

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель методической  
комиссии инженерного факультета



А.С. Иванов

«20» мая 2019 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан  
инженерного факультета



А.В. Поликанов

«20» мая 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФИЗИКА**

Направление подготовки  
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы  
**Технические системы в агробизнесе**

Квалификация  
«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

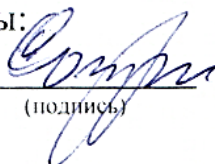
Пенза – 2019

Рабочая программа дисциплины «Физика» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 813

Составитель рабочей программы:

канд. техн. наук, доцент  
(уч. степень, ученое звание)

(подпись)



А.Д. Согуренко  
(инициалы, Ф.)

Рецензент:

доктор техн. наук, профессор  
(уч. степень, ученое звание)

(подпись)



С.В. Тимохин  
(инициалы, Ф.)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Физика и математика» «06» мая 2019 года, протокол № 5а.

Заведующий кафедрой:

канд. техн. наук, доцент



Н.М. Семикова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета «20» мая 2019 года, протокол № 9.

Председатель методической комиссии  
инженерного факультета



А.С. Иванов

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Физика»  
для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе»

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 813.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями государственного образовательного стандарта. Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Физика и математика», рассмотрена методической комиссией инженерного факультета и утверждена деканом факультета.

Рабочая программа содержит все структурные элементы, предусмотренные локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ.

В целом рабочая программа удовлетворяет требованиям нормативных документов и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент  
доктор технических наук,  
профессор



С.В. Тимохин

## ВЫПИСКА

Из протокола № 5а  
заседания кафедры физики и математики  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ

от «06» мая 2019 года

**Присутствовали:** 1. Семикова Н.М. – зав. кафедрой, к.т.н., доцент;  
2. Согуренко А.Д. – к.т.н., доцент;  
3. Поликанов А.В. – к.т.н., доцент;  
4. Шумаев В.В. – к.т.н., доцент;  
5. Бобылев А.И. – ст. преподаватель;  
6. Вольников М.И., к.т.н., доцент;  
7. Мокшанина М.А. – ст. преподаватель;  
8. Кривошеева Н.А. - ст. преподаватель.

**Слушали:** доцента Согуренко А.Д., который представил на утверждение и согласование рабочую программу дисциплины «Физика», разработанную в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 813.

**Выступили:** Поликанов А.В., который отметил, что рабочая программа дисциплины «Физика» составлена в соответствии с локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и основной профессиональной образовательной программой высшего образования – программой бакалавриата Технические системы в агробизнесе.

**Постановили:** утвердить рабочую программу дисциплины «Физика» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе».

**Голосовали:** «за» – единогласно.

Зав. кафедрой



Н.М. Семикова

## **ВЫПИСКА**

из протокола № 9  
заседания методической комиссии инженерного факультета

от «20» мая 2019 г.

### **Присутствовали члены**

**методической комиссии:** Поликанов А.В., Шумаев В.В., Орехов А.А., Уханов А.П., Кухмазов К.З., Овтов В.А., Семикова Н.М., Мавлюдов И.Н., Яшин А.В., Иванов А.С.

### ***Повестка дня***

**Вопрос 2.** Рассмотрение рабочей программы дисциплины «Физика», разработанную в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 813.

**Слушали:** Иванова А.С., который представил рабочую программу дисциплины «Физика» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе».



**Постановили:** утвердить рабочую программу дисциплины «Физика».

Председатель методической комиссии  
инженерного факультета, к.т.н., доцент





А.С. Иванов



**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Физика»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. кафедрой	Дата, № про- токола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	Фонд оценочных средств	Раздел 6 «Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций» дополнить подразделами «Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий» и «Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме экзамена (зачета с оценкой, зачета)»»	Протокол № 9А от 18 марта 2020 г.  	Протокол № 7 от 18 марта 2020 г.  	18 марта 2020 г.

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Физика»**



№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	Раздел 9. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Физика»»	Добавлена новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава ЭБС	Протокол № 10 от 24.08.2020 	Протокол №9 от 25.08.2020 	01.09.2020
2	Раздел 10. «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Физика»»	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов в учебных аудиториях			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Физика»**



№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	Раздел 8. Фонд оценочных средств	Добавлен лист 2. Экспертное заключение на фонд оценочных средств рабочей программы дисциплины	Протокол № 10 от 25.08.2021  	Протокол №11 от 25.08.2021  	01.09.2021
2	Раздел 9. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Физика»»	Добавлена новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава ЭБС			
3	Раздел 10. «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Физика»»	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов в учебных аудиториях			





**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Физика»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	Раздел 9. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Физика»»	Добавлена новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава ЭБС	Протокол № 14 от 29.08.2022 	Протокол №11 от 31.08.2022 	01.09.2022
	Раздел 10. «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Физика»»	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов в учебных аудиториях			



**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Физика»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	Раздел 9. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Физика»»	Добавлена новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава ЭБС	Протокол № 12 от 29.08.2023 	Протокол №11 от 29.08.2023 	01.09.2023
	Раздел 10. «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Физика»»	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов в учебных аудиториях			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Физика»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	Раздел 9. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Физика»»	Добавлена новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава ЭБС	Протокол № 10 от 26.08.2024 	Протокол №10 от 28.08.2024 	02.09.2024
	Раздел 10. «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Физика»»	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов в учебных аудиториях			

**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Физика»**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	Раздел 9. «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Физика»»	Добавлена новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава ЭБС	Протокол № 6 от 30.06.2025 	Протокол №11 от 28.08.2025 	01.09.2025
	Раздел 10. «Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Физика»»	Добавлена новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов в учебных аудиториях			

## **1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель дисциплины** – ознакомление студентов с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности.

### **Задачи дисциплины.**

1.Изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи; овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач.

2.Формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий.

3.Освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач.

4.Формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА**

Дисциплина «Физика» направлена на формирование общепрофессиональной компетенции:

способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК–1).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Физика», оцениваются при помощи оценочных средств, приведенных в таблице 2.1.

*Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Физика», индикаторы достижения компетенции ОПК-1, перечень оценочных средств*

№ пп	Код индикатора до- стижения компетен- ции	Наименование индикато- ра достижения компетен- ции	Код планируемого результата обуче- ния	Планируемые результаты обучения	Наименование оце- ночных средств
1	2	3	4	5	6
1	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub>	Демонстрирует знание ос- новных законов математи- ческих, естественнонауч- ных и общепрофессио- нальных дисциплин, необ- ходимых для решения ти- повых задач в области аг- роинженерии	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> )	Знать: основные физические явления, по- нятия, законы классической и современ- ной физики, необходимые для решения типовых задач в области агроинжене- рии	Зачет Экзамен Тест
			У2 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> )	Уметь: выделять конкретное физиче- ское содержание в прикладных задачах, необходимых для решения типовых за- дач в области агроинженерии	Зачет Экзамен Собеседование
			В2 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> )	Владеть: приемами и методами реше- ния конкретных задач из разных обла- стей физики, необходимых для решения типовых задач в области агроинжене- рии	Зачет Экзамен Контрольная работа
2	ИД-2 <sub>ОПК-1</sub>	Использует знания основ- ных законов математиче- ских и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	32 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> )	Знать: основные физические явления, понятия, законы и классической и со- временной физики, границы их приме- нимости.	Зачет Экзамен Тест
			У2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> )	Уметь: выделять конкретное физиче- ское содержание в прикладных задачах будущей специальности; оценивать до- стоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или тео- ретических методов исследования; ори- ентироваться в потоке научной и техни- ческой информации.	Зачет Экзамен Собеседование
			В2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> )	Владеть: приемами и методами реше- ния конкретных задач из разных обла- стей физики, позволяющих студентам в.	Зачет Экзамен Контрольная работа

1	2	3	4	5	6
				дальнейшем решать инженерные задачи; начальными навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений	

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части блока Б1 – Б1.О.10.

Предшествующим курсом дисциплины «Физика» является дисциплина «Математика». Является базовой для дисциплин «Теоретическая механика», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Сопротивление материалов»; «Теплотехника», «Гидравлика», «Электротехника и электроника»

### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 часа).

*Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Физика» по формам и видам учебной работы*

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е	
			Очная форма обучения (2 семестр)	Заочная форма обучения (1, курс, летняя сессия)
1.	Контактная работа – всего	Контакт часы	49/1,36	14,8/0,41
1.1	Лекции	Лек	16/0,44	4/0,11
1.2	Семинары, и практические занятия	Пр	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	32/0,89	10/0,28
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,6/0,017
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,006	0,2/0,006
2.	Общий объем самостоятельной работы		59/1,64	93,2/2,59
2.1	Самостоятельная работа	СР	59/1,64	93,2/2,59
	Всего	По плану	108/3	108/3



Таблица 4.2 –Распределение общей трудоемкости дисциплины «Физика» по формам и видам учебной работы (продолжение)

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е	
			Очная форма обучения (3семестр)	Заочная форма обучения (2, курс, зимняя сессия)
1.	Контактная работа – всего	Контакт часы	33/0,91	9/0,25
1.1	Лекции	Лек	16/0,44	4/0,11
1.2	Семинары, и практические занятия	Пр	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	16/0,44	4/0,11
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,8/0,02
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,006	0,2/0,006
2.	Общий объем самостоятельной работы		39/1,09	63/1,75
2.1	Самостоятельная работа	СР	39/1,09	63/1,75
	Всего	По плану	72/2	72/2

*Таблица 4.3 –Распределение общей трудоемкости дисциплины «Физика» по формам и видам учебной работы (продолжение)*

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е	
			Очная форма обучения (4семестр)	Заочная форма обучения (2, курс, летняя сессия)
1.	Контактная работа – всего	Контакт часы	71,05/1,97	16,95/0,47
1.1	Лекции	Лек	14/0,39	4/0,11
1.2	Семинары, и практические занятия	Пр	28/0,77	6/0,17
1.3	Лабораторные работы	Лаб	26/0,72	4/0,11
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,7/0,02	0,6/0,017
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	-	-
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	2/0,06	2/0,06-
1.8	Сдача экзамена	КЭ	0,35/0,01	0,35/0,01
2.	Общий объем самостоятельной работы		72,95/2,03	127,05/3,53
2.1	Самостоятельная работа	СР	39,3/1,09	118,4/3,29
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	33,65/0,94	8,65/0,24
	Всего	По плану	144/4	144/4

**Форма промежуточной аттестации:**

**по очной форме обучения** – зачёт 2 семестр; зачёт 3 семестр; экзамен 4 семестр

**по заочной форме обучения** – зачёт 1 курс, летняя сессия; зачёт 2 курс, зимняя сессия; экзамен 2 курс, летняя сессия.

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Физика» и их содержание*

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4
1	Механика.	Введение. Кинематика материальной точки. Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса. Работа и энергия. Динамика вращательного движения. Свободные колебания механических систем. Движение в неинерциальных системах отсчета. Элементы гидроаэромеханики. Основы специальной теории относительности.	32 (ИД-1 ОПК-1) У2 (ИД-1 ОПК-1) В2 (ИД-1 ОПК-1) 32 (ИД-2 ОПК-1) У2 (ИД-2 ОПК-1) В2 (ИД-2 ОПК-1)
2	Молекулярная физика и термодинамика.	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Основы термодинамики. Явления переноса. Реальные газы. Особенности жидкого и твердого состояния вещества.	32 (ИД-1 ОПК-1) У2 (ИД-1 ОПК-1) В2 (ИД-1 ОПК-1) 32 (ИД-2 ОПК-1) У2 (ИД-2 ОПК-1) В2 (ИД-2 ОПК-1)
3	Электричество и магнетизм.	Электростатика. Постоянный электрический ток. Магнитное поле тока. Магнитные свойства атомов. Явление электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла.	32 (ИД-1 ОПК-1) У2 (ИД-1 ОПК-1) В2 (ИД-1 ОПК-1) 32 (ИД-2 ОПК-1) У2 (ИД-2 ОПК-1) В2 (ИД-2 ОПК-1)
4	Колебания и волны.	Гармонические колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Сложение колебаний. Упругие волны. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Энергия электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Принципы радиосвязи -	32 (ИД-1 ОПК-1) У2 (ИД-1 ОПК-1) В2 (ИД-1 ОПК-1) 32 (ИД-2 ОПК-1) У2 (ИД-2 ОПК-1) В2 (ИД-2 ОПК-1)
5	Волновая оптика.	Законы отражения и преломления света. Принцип Гюйгенса. Интерференция световых волн. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Поглощение света.	32 (ИД-1 ОПК-1) У2 (ИД-1 ОПК-1) В2 (ИД-1 ОПК-1) 32 (ИД-2 ОПК-1) У2 (ИД-2 ОПК-1) В2 (ИД-2 ОПК-1)
6	Основы квантовой физики. Строение атома.	Тепловое излучение. Абсолютно чёрное тело. Фотоэффект. Эффект Комптона. Гипотеза Луи де Бройля. Принцип неопределённо-	32 (ИД-1 ОПК-1) У2 (ИД-1 ОПК-1) В2 (ИД-1 ОПК-1) 32 (ИД-2 ОПК-1)

		сти Гейзенберга. Волновая функция и её статистический смысл. Уравнение Шредингера. Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. Квантовая теория атома водорода. Многоэлектронные атомы. Периодическая система элементов.	У2 (ИД-2 ОПК-1) В2 (ИД-2 ОПК-1)
7	Физика атомного ядра и элементарных частиц. Структура вселенной.	Состав и характеристики атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер. Применение ядерной энергии. Фундаментальные взаимодействия и классификация элементарных частиц. Современная физическая картина мира.	32 (ИД-1 ОПК-1) У2 (ИД-1 ОПК-1) В2 (ИД-1 ОПК-1) 32 (ИД-2 ОПК-1) У2 (ИД-2 ОПК-1) В2 (ИД-2 ОПК-1)

## 5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов и формы обучения

Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	2	3	4	5
<b>2 семестр</b>				
1	1	Введение. Основные понятия механики Кинематика материальной точки.	Предмет физики и её связь с другими науками. Структура и задачи курса физики. Методы физического исследования. Модели в физике. Элементы векторной алгебры. Действия с векторами. Проекция вектора. Длина вектора. Классическая, релятивистская и квантовая механика. Механическое движение. Материальная точка. Основная задача механики. Система отсчета. Радиус-вектор точки и ее координаты. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение точки. Вывод уравнений движения. Равномерное движение по окружности.	2

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре-мя, ч
1	2	3	4	5
			Криволинейное движение. Касательное и нормальное ускорение. Кинематика вращательного движения. Период, частота вращения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь с линейными величинами.	
2	1	Динамика поступательного движения Движение центра масс.	Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Инертность тел. Масса тела. Сила. Второй закон Ньютона. Единицы измерения массы и силы. Импульс тела. Сила и импульс. Третий закон Ньютона. Замкнутая система тел. Закон сохранения импульса. Примеры. Центр масс системы материальных точек. Координаты центра масс. Скорость и ускорение центра масс. Закон движения центра масс. Движение тела переменной массы.	2
3	1	Работа и энергия.	Работа и энергия. Работа переменной силы. Теорема о кинетической энергии. Мощность. Единицы измерения. Поле сил. Консервативные силы. Работа консервативных сил. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Сила и потенциальная энергия. Градиент. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. Потенциальная энергия растянутой пружины. Центральный удар шаров. Абсолютно упругий удар. Неупругий удар.	2
4	1	Динамика вращательного движения.	Момент силы и момент импульса относительно неподвижного начала. Уравнение моментов. Момент импульса системы материальных точек. Динамика вращательного движения вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения. Физиче-	2

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре-мя, ч
1	2	3	4	5
			ский смысл момента инерции твердого тела.	
5	1	Динамика вращательного движения (продолжение).	Работа при вращательном движении. Кинетическая энергия тела при вращательном движении. Теорема Штейнера. Вычисление моментов инерции обруча, диска, стержня. Закон сохранения момента импульса. Примеры. Гироскоп. Аналогия между поступательным и вращательным движением.	2
6	1	Свободные колебания механических систем.	Кинематика гармонического колебательного движения и его характеристики. Скорость и ускорение колеблющейся точки. График гармонических колебаний. Гармонические колебания груза на пружине. Уравнение гармонических колебаний и его решение. Энергия колебаний. Физический маятник. Период колебаний физического маятника. Примеры. Математический маятник.	2
7	1	Движение в неинерциальных системах отсчета. Элементы гидроаэромеханики.	Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Второй закон Ньютона в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции во вращающихся системах отсчета. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Элементы механики жидкостей. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Водоструйный насос. Подъемная сила крыла самолета.	2
8	1	Основы специальной теории относительности.	Относительность движения. Преобразования Галилея. Принцип относительности Галилея. Опыт Майкельсона-Морли. Принцип относительности Эйнштейна. Промежуток времени между событиями. Парадокс близнецов. Сокращение длины предметов.	2

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре-мя, ч
1	2	3	4	5
			Интервал. Релятивистский импульс и масса. Масса покоя. Энергия покоя. Полная энергия. Взаимосвязь массы и энергии. Формула Эйнштейна. Фотоны.	
<b>Итого за 2 семестр</b>				<b>16</b>
9	2	Молекулярно - кинетическая теория идеального газа.	Давление газа на стенку сосуда с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя энергия хаотического движения молекул и абсолютная температура. Распределение энергии по степеням свободы	2
10	2	Первое начало термодинамики.	Внутренняя энергия идеального газа. Работа, совершаемая при изменении объема газа. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая газом в изопроцессах.	2
11	2	Теплоемкость идеального газа.	Теплоемкости идеального газа $C_v$ и $C_p$ . Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа в адиабатном процессе. Политропные процессы.	2
12	2	Статистические распределения.	Скорости газовых молекул. Опыт Штерна. Функция распределения молекул по скоростям. Распределение Максвелла. Наиболее вероятная скорость. Газ в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Опыт Перрена.	2
13	2	Явления переноса в газах.	Средняя длина свободного пробега молекул в газах. Среднее число столкновений. Вакуум. Явления переноса в газах. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Вязкость. Закон Ньютона.	2
14	2	Второе начало	Равновесные и неравновесные состо-	2

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре-мя, ч
1	2	3	4	5
		термодинамики	яния. Обратимые и необратимые процессы. Направленность термодинамических процессов. Макро- и микросостояния. Энтропия. Неравенство Клаузиуса. Второе начало термодинамики. Превращение теплоты в механическую работу. Тепловой двигатель. Цикл Карно. Холодильная машина.	
15	2	Реальные газы и жидкости.	Взаимодействие молекул. Агрегатные состояния вещества. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Критическая температура. Сжижение газов. Испарение и конденсация. Кипение.	2
16	2	Строение твердых тел.	Твердое тело. Кристаллы и аморфные вещества. Дефекты кристаллической решетки. Сплавы. Диаграмма состояния бинарного сплава, образующего твердый раствор.	2
<b>Итого за 3 семестр</b>				<b>16</b>
<b>4 семестр</b>				
17	3	Электрическое поле. Потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса. Электрическое поле в диэлектриках. Проводники в электрическом поле.	Электрическое поле. Напряженность поля. Однородное поле. Принцип суперпозиции. Графическое изображение полей.  Работа перемещения заряда в электрическом поле. Разность потенциалов. Потенциал. Единица измерения. Эквипотенциальные поверхности. Ортогональность эквипотенциальных поверхностей и линий напряженности. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Градиент потенциала.  Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Вычисление напряженности поля с	2



№ п/п	№ раз- дела дисци- плины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре- мя, ч
1	2	3	4	5
			<p>помощью теоремы Гаусса. Поле заряженной сферы, бесконечной заряженной плоскости.</p> <p>Электрический диполь. Дипольный момент. Поле диполя. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения. Электронная и ориентационная поляризация. Ионные кристаллы. Сегнетоэлектрики. Пьезоэффект. Обратный пьезоэффект.</p> <p>Условия равновесия зарядов в проводнике. Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита. Емкость. Единицы измерения. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля.</p>	
18	3	Законы постоянного тока. Законы постоянного тока (продолжение).	<p>Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление. Закон Ома в дифференциальной форме. Физическая природа сопротивления металлов. Сторонние силы. Э.Д.С. закон Ома для неоднородного участка цепи.</p> <p>Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Пример расчета электрической цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной форме.</p>	2
19	3	Основы классической электронной теории проводимости металлов. Электрический	Основы классической электронной теории проводимости металлов. Опыты Рикке, Манделштама – Папалекси, Стюарта – Толмена. Скорость дрейфа. Вывод закона Ома из классической электронной теории проводи-	2

№ п/п	№ раз- дела дисци- плины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре- мя, ч
1	2	3	4	5
		ток в различных средах. Электрический ток в вакууме.	<p>мости металлов. Недостатки классической электронной теории проводимости металлов. Закон Видемана – Франца.</p> <p>Электрический ток в жидкостях. Электролитическая диссоциация. Подвижность ионов. Закон Ома для электролитов. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Применение электролиза. Электрический ток в газах. Ионизация и рекомбинация. Несамоостоятельный газовый разряд. Типы самостоятельных газовых разрядов. Применение в технике.</p> <p>Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в вакууме. Электронные лампы. Выпрямление переменного тока. Усилитель на триоде.</p>	
20	3	<p>Магнитное поле тока.</p> <p>Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.</p> <p>Магнитное поле в веществе.</p>	<p>Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Магнитный момент контура. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчёт магнитного поля в центре кругового тока. Поле прямого тока. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле (закон ампера).</p> <p>Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Эффект Холла и его применение. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции (закон полного тока). Магнитное поле соленоида и тороида.</p> <p>Магнитные свойства атомов. Гиромагнитное отношение. Диамагнетизм и парамагнетизм. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Магнит-</p>	2

№ п/п	№ раз- дела дисци- плины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре- мя, ч
1	2	3	4	5
			ная проницаемость. Напряженность магнитного поля. Ферромагнетизм. Намагниченность насыщения. Гистерезис. Домены. Температура Кюри. Магнитные материалы.	
21	3 4	Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. Уравнения максвелла. Гармонические колебания. Электромагнитные колебания. Волны.	Магнитный поток. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Правило Ленца. Генератор переменного тока. Токи Фуко. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Экстратоки размыкания и замыкания. Взаимная индукция. Трансформатор, устройство и принцип работы. Передача и распределение электрической энергии. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии. Вихревое электрическое поле. Основные положения теории Максвелла. Уравнения Максвелла. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний и его решение. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс. Метод векторных диаграмм. Сложение гармонических колебаний одинаковой частоты и одинакового направления. Биения. Фигуры Лиссажу. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Формула Томсона. Затухающие электромагнитные колебания в колебательном контуре с активным сопротивлением.	2

№ п/п	№ раз- дела дисци- плины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре- мя, ч
1	2	3	4	5
			<p>Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Полное сопротивление электрической цепи переменному току.</p> <p>Распространение колебаний в упругой среде. Волны. Уравнение плоской волны. Принцип суперпозиции. Когерентные волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Электромагнитные волны. Опыты Герца. Волновое уравнение. Энергия электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.</p>	
22	5		<p>Электромагнитная природа света. Основные фотометрические характеристики: световой поток, сила света, освещенность, яркость. Единицы измерения. Волновая природа света. Принцип Гюйгенса.</p> <p>Интерференция световых волн. Условия максимума и минимума. Оптическая разность хода. Способы наблюдения интерференции. Применение интерференции. Интерференция в тонких пленках. Интерферометры.</p> <p>Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Метод зон Френеля. Зонная пластинка. Дифракция в параллельных лучах. Дифракция на щели. Условия максимума и минимума. Дифракционная решетка. Условия максимума и минимума. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах. Формула Вульфа – Брэгга. Принципы голографии.</p> <p>Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Фазовая и групповая скорость. Волновой пакет. Рассеяние света. Закон Рэлея. Поглоще-</p>	2

№ п/п	№ раз- дела дисци- плины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре- мя, ч
1	2	3	4	5
			<p>ние света. Закон Бугера.</p> <p>Поляризованный свет. Анизотропные кристаллы. Двойное лучепреломление. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса. Поляризация при отражении. Закон Брюстера. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.</p> <p>Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения вина. Формула Планка. Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоэлементы и их применение. Двойственная природа света. Энергия, импульс, масса фотона. Эффект Комптона.</p> <p>Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Линейный гармонический осциллятор. Туннельный эффект.</p>	
23	6 7	Строение атома. Основы физики атомного ядра и элементарных частиц. Структура и эволюция вселенной.	<p>Спектр атома водорода. Формула Бальмера. Опыт Франка и Герца. Теория Бора для атома водорода. Радиус орбиты. Энергия ионизации. Недостатки теории. Квантовая теория атома водорода. Квантовые числа. Спектры щелочных металлов. Спин электрона. Многоэлектронные атомы. Принцип запрета Паули. Периодический закон Менделеева. Лазеры.</p> <p>Состав и характеристики ядра. Масса и энергия связи ядер. Закон радиоак-</p>	2

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре-мя, ч
1	2	3	4	5
			тивного распада. Ядерные реакции. Деление ядер. Термоядерные реакции. Элементарные частицы. Античастицы. Кварки. Характеристики элементарных частиц. Представление о современной физической картине мира.	
<b>Итого за 4 семестр</b>				<b>14</b>
<b>Всего</b>				<b>46</b>

*Таблица 5.2.2 – Наименование тем лекций и их объём в часах с указанием рассматриваемых вопросов (заочная форма обучения)*

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре-мя, ч.
1	2	3	4	5
1	1	Физические основы механики.	Введение. Кинематика материальной точки. Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса. Работа и энергия. Динамика вращательного движения. Свободные колебания механических систем. Движение в неинерциальных системах отсчета. Элементы гидроаэромеханики. Основы специальной теории относительности	2
2	2	Молекулярная физика и термодинамика.	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Уравнение состояния. Изопроцессы. Основное уравнение МКТ, адиабатный процесс. Основы термодинамики. Явления переноса. Реальные газы. Особенности жидкого и твердого состояния вещества.	2

№ п/п	№ раз-дела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре-мя, ч.
1	2	3	4	5
3	3	Электростатика. Постоянный электрический ток. Электрический ток в различных средах.	Электрическое поле. Напряженность поля. Однородное поле. Принцип суперпозиции. Графическое изображение полей. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Разность потенциалов. Потенциал. Единица измерения. Эквипотенциальные поверхности. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Электрический ток в жидкостях. Электролитическая диссоциация. Подвижность ионов. Закон Ома для электролитов. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Применение электролиза. Электрический ток в газах. Ионизация и рекомбинация. Несамостоятельный газовый разряд. Типы самостоятельных газовых разрядов. Применение в технике.	2
4	3	Электромагнетизм.	Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля. Уравнения Максвелла.	2
5	4, 5	Колебания и волны. Основы оптики	Гармонические колебания дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний и его решение. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс. Волны. Уравнение плоской волны. Электромагнитные волны. Электромагнитная природа света. Интерференция световых волн. Дифрак-	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч.
1	2	3	4	5
			ция света. Поляризация света. Дисперсия света. Поглощение и рассеяние света.	
6	6 7	Основы квантовой физики. Строение атома. Физика атомного ядра и элементарных частиц структура и эволюция Вселенной.	Элементы квантовой механики. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Теория Бора для атома водорода. Квантовая теория атома водорода. Периодический закон Менделеева. Лазеры. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Деление ядер. Термоядерные реакции. Элементарные частицы. Характеристики элементарных частиц. Представление о современной физической картине мира	2
<b>Итого</b>				<b>12</b>

### 5.3 Наименование тем практических занятий, их объем в часах и содержание с указанием формы обучения

Таблица 5.3.1– Наименование тем практических занятий, их объём в часах и содержание (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, ее содержание	Время, ч.
1	5	Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света. Полное отражение.	4
2	5	Интерференция света. Условия максимума и минимума. Расчёт интерференционной картины. Интерференция в тонких плёнках.	4
3	5	Дифракция света. Дифракция на круглом отверстии. Зоны Френеля. Дифракция в параллельных лучах. Дифракционная решётка. Дифракция рентгеновских лучей.	4
4	5	Поляризация света. Двойное лучепреломление. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса. Закон Брюстера. Оптическая активность.	4
5	5	Законы излучения абсолютно черного тела. Фотоэффект. Масса и импульс фотона. Давление света.	4



6	6	Строение атома. Боровская теория атома водорода. Спектр атома водорода. Элементы квантовой теории атома.	4
7	7	Ядерная физика. Энергия связи ядра. Дефект масс. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.	2
8	5-7	Контрольная работа	2
<b>Итого</b>			<b>28</b>

*Таблица 5.3.2– Наименование тем практических занятий, их объём в часах и содержание (заочная форма обучения)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, ее содержание	Время, ч.
1	5	Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Интерференция света. Условия максимума и минимума. Расчёт интерференционной картины. Интерференция в тонких плёнках.	2
2	5	Дифракция на круглом отверстии. Зоны Френеля. Дифракция в параллельных лучах. Дифракционная решётка. Дифракция рентгеновских лучей. Двойное лучепреломление. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса. Закон Брюстера. Оптическая активность.	2
3	6, 7	Законы излучения абсолютно черного тела. Фотоэффект. Масса и импульс фотона. Давление света. Боровская теория атома. Спектр атома водорода. Элементы квантовой физики. Энергия связи ядра. Дефект масс. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции.	2
<b>Итого</b>			<b>6</b>

## 5.4 Наименование тем лабораторных работ, их объем в часах и содержание с указанием формы обучения

Таблица 5.4.1 – Наименование тем лабораторных работ, их объём в часах и содержание (очная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, ее содержание	Время, ч.
1	2	3	4
<b>2 семестр</b>			
1	1	Лабораторная работа №1. Основы теории ошибок. Обработка результатов измерений.	4
2	1	Лабораторная работа №2. Определение плотности твердого тела.	4
3	1	Лабораторная работа №3. Определение скорости пули с помощью баллистического маятника.	6
4	1	Лабораторная работа №4. Определение момента инерции твёрдого тела.	6
5	1	Лабораторная работа №5. Определение ускорения силы тяжести при помощи математического маятника.	4
6	1	Лабораторная работа №6. Определение коэффициента упругости пружины.	4
7	1, 2	Лабораторная работа №7. Собеседование по результатам лабораторного практикума.	4
<b>Итого во 2 семестре</b>			<b>32</b>
<b>3 семестр</b>			
8	2	Лабораторная работа №6. Определение отношения теплоёмкости воздуха $\frac{C_p}{C_v}$ .	4
9	2	Лабораторная работа №7. Определение вязкости жидкости методом Стокса.	4
10	2	Лабораторная работа №8. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости.	4
11	2	Лабораторная работа №10. Собеседование по результатам лабораторного практикума.	4
		<b>Итого в 3 семестре</b>	<b>16</b>
<b>4 семестр</b>			
12	3	Лабораторная работа №1. Исследование электростатического поля.	3
13	3	Лабораторная работа №2. Определение ёмкости конденсатора.	3
14	3	Лабораторная работа №3. Измерение сопротивления проводника мостом постоянного тока.	3
15	3	Лабораторная работа №4. Определение Э.Д.С. ба-	3

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, ее содержание	Время, ч.
1	2	3	4
		тарей методом компенсации.	
16	3	Лабораторная работа №5. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.	3
17	4	Лабораторная работа №6. Определение индуктивности катушки.	3
18	5	Лабораторная работа №7. Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки	3
19	6	Лабораторная работа №8. Исследование газонаполненного фотоэлемента.	3
20	3-6	Лабораторная работа №9. Собеседование по результатам лабораторного практикума.	2
<b>Итого в 4 семестре</b>			<b>26</b>
<b>Всего</b>			<b>74</b>

Таблица 5.4.2 – Наименование тем лабораторных работ, их объём в часах и содержание (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, ее содержание	Время, ч.
1	2	3	4
1	1	Лабораторная работа №1. Основы теории ошибок. Обработка результатов измерений.	2
2	1	Лабораторная работа №2. Определение скорости пули с помощью баллистического маятника.	2
3	1	Лабораторная работа №3. Определение момента инерции твёрдого тела. [	2
4	1	Лабораторная работа №4. Определение коэффициента упругости пружины.	2
5	2	Лабораторная работа №5. Определение отношения теплоёмкости воздуха $\frac{c_p}{c_v}$ .	2
6	2	Лабораторная работа №6. Определение вязкости жидкости методом Стокса.	2
7	3	Лабораторная работа №7. Определение ёмкости конденсатора.	2
8	3	Лабораторная работа №8. Измерение	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, ее содержание	Время, ч.
1	2	3	4
		сопротивления проводника мостом постоянного тока	
9	1-3	Лабораторная работа №9. Собеседование по результатам лабораторного практикума.	2
<b>Итого</b>			<b>18</b>

### 5.5 Распределение трудоёмкости самостоятельной работы (СР) по видам работ с указанием формы обучения

Таблица 5.5.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)

№ п/п	Вид работы	Время, ч
	<b>2 семестр</b>	
	Изучение отдельных тем и вопросов	5
	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Обработка результатов измерений. Оформление и подготовка к отчету	36
	Подготовка к сдаче зачета	11,1
	<b>Всего во 2 семестре</b>	<b>59,1</b>
	<b>3 семестр</b>	
	Изучение отдельных тем и вопросов	5
	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Обработка результатов измерений. Оформление и подготовка к отчету	27
	Подготовка к сдаче зачета	7
	<b>Всего в 3 семестре</b>	<b>39</b>
	<b>4 семестр</b>	
	Изучение отдельных тем и вопросов	4
	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Обработка результатов измерений. Оформление и подготовка к отчету	40
	Подготовка к практическим занятиям. Решение домашних заданий	28,95
	Подготовка к сдаче экзамена	33,65
	<b>Всего в 4 семестре</b>	<b>106,60</b>

*Таблица 5.5.2 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (заочная форма обучения)*

№п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов	98
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита	48
3	Выполнение контрольной работы №1	40
4	Выполнение контрольной работы №2	40
5	Выполнение контрольной работы №3	40
6	Подготовка к сдаче зачета	8,60
7	Подготовка к сдаче экзамена	8,65
<b>Итого</b>		<b>283,25</b>

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся приведены в таблицах 6.1.1 и 6.1.2.

*Таблица 6.1.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
<b>2 семестр</b>				
1	1	Силы природы. Сила упругости. Закон Гука. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. Сила трения. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	5	1, т.1; 6
<b>Итого за 2 семестр</b>			<b>5</b>	
<b>3 семестр</b>				
2	3	Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	5	2, 6
<b>Итого за 3 семестр</b>			<b>5</b>	
<b>4 семестр</b>				
3	5	Законы отражения и преломления света. Полное отражение. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	6	1, т. 3, 6
<b>Итого за 4 семестр</b>			<b>4</b>	
<b>Всего</b>			<b>14</b>	

Таблица 6.1.2 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	2	3	4	5
1	1	Механическое движение. Система отсчета. Скорость. Ускорение. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	8	4,6,9
2	1	Законы Ньютона (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	8	4,6,9
3	1	Силы природы. Сила упругости. Закон Гука. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	8	4,6,9
4	1	Закон всемирного тяготения. Космические скорости. Сила трения. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	8	4,6,9
5	2	Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Идеальный газ. Количество вещества. Масса и размеры молекул. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	8	4,6,9
6	3	Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Единица измерения заряда. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	8	4,6,9
7	3	Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	8	4,6,9

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Вре- мя, ч	Рекомендуе- мая литерату- ра
1	2	3	4	5
8	3	Параллельное и последовательное соединение проводников. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	8	4,6,9
9	3	Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	8	4,6,9
10	5	Законы отражения и преломления света. Полное отражение. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	8	4,6,9
11	5	Поглощение света. Закон Бугера. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	6	4,6,9
12	6	Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	6	4,6,9
13	7	Состав и характеристики ядра. Масса и энергия связи ядер. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	6	4,6,9
<b>Итого</b>			<b>98</b>	



## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Формами организации учебного процесса по дисциплине являются лекции, решение задач на практических занятиях, выполнение лабораторных работ, консультации и самостоятельная работа студентов.

На лекциях излагается теоретический материал, при этом используются наглядные пособия в виде плакатов, слайдов, диафильмов, образцов приборов и машин, действующих макетов и др.

Выполнение лабораторных работ имеет цель:

- дать возможность подробно ознакомиться с устройством и характеристиками экспериментальных установок;
- научить студентов технике проведения экспериментальных исследований;
- научить обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментальных исследований, сравнивать их с теоретическими положениями;
- применять теоретические знания для проведения экспериментов.

Для проведения лабораторных работ используется специализированная лаборатория, оборудованная экспериментальными установками.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к лабораторным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, конспектирование некоторых разделов курса, выполнение домашних заданий и контрольных работ, подготовку к сдаче экзамена.

Формы контроля освоения дисциплины: устный опрос, проверка контрольных работ и заданий, тестирование, ежемесячные аттестации, зачет.

*Таблица 7.1.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)*

№раздела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	Лаб	Лабораторная работа №1. Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Изучение элементарной обработки результатов эксперимента на примере лабораторной работы «Простейшие измерения». (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	2
1	Лаб	Лабораторная работа №2. Законы сохранения в механике «Определение скорости пули с помощью баллистического маятника». (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	2
1	Лаб	Лабораторная работа №3. Индивидуальная	2

№раздела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
		работа с коллективом из 2-3 человек. Основной закон динамики вращательного движения на примере лабораторной работы «Определение момента инерции твердого тела» (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	
2	Лаб	Лабораторная работа №4. . Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Изучение гармонических колебаний на примере лабораторной работы «Определение коэффициента упругости пружины». (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	2
3	Лаб	Лабораторная работа №5. . Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Коллоквиум по механике. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	2
3	Лаб	Лабораторная работа №6. Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Определение отношения теплоёмкости воздуха (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	2
3	Лаб	Лабораторная работа №7. Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Определение вязкости жидкости методом Стокса. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	2
3	Лаб	Лабораторная работа №8. Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	2
<b>Итого</b>			<b>16</b>

*Таблица 7.1.2 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (заочная форма обучения)*

№ раз-дела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	Лаб	Лабораторная работа №1. Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Изучение элементарной обработки результатов эксперимента на примере лабораторной работы «Простейшие измерения» (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	2
1	Лаб	Лабораторная работа №2. Законы сохранения в механике «Определение скорости пули с помощью баллистического маятника» (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	2
1	Лаб	Лабораторная работа №3. Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Основной закон динамики вращательного движения на примере лабораторной работы «Определение момента инерции твердого тела» (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	2
2	Лаб	Лабораторная работа №4. . Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Изучение гармонических колебаний на примере лабораторной работы «Определение коэффициента упругости пружины». (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	2
3	Лаб	Лабораторная работа №5. . Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Коллоквиум по механике. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	2
3	Лаб	Лабораторная работа №6. Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Определение отношения теплоёмкости воздуха (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	2
3	Лаб	Лабораторная работа №7. Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Определение вязкости жидкости методом Стокса. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	2

№ раз-дела	Вид занятия (Лек, Пр, Лаб)	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы	Время, ч
3	Лаб	Лабораторная работа №8. Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. (32 (ИД-1 ОПК-1), У2 (ИД-1 ОПК-1), В2 (ИД-1 ОПК-1), 32 (ИД-2 ОПК-1), У2 (ИД-2 ОПК-1), В2 (ИД-2 ОПК-1))	2
<b>Итого</b>			<b>16</b>

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в **Приложении 1**.

## 9 «УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины**

### *9.1.1 Основная литература по дисциплине «Физика»*

*Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине «Физика»*

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Савельев, И.В. Курс физики.: Учебное пособие. В 3 тт. Том 1. Механика. Молекулярная физика. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 368 с.	90	100
2	Савельев, И.В. Курс физики.: Учебное пособие. В 3 тт. Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 480 с.	90	100
3	Савельев, И.В. Курс физики: Учебное пособие. В 3 тт. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. – СПб.: Издательство «Лань», 2007. – 320 с.	50	70
4	Грабовский Р. И. Курс физики.: Учебное пособие. СПб : Издательство «Лань», 2012. — 608 с.	60	75
5	Грабовский, Р.И. Курс физики [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.И. Грабовский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 608 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/3178">https://e.lanbook.com/book/3178</a> . — Загл. с экрана.		

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Физика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучаю- щихся
1	Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие / И. Е. Иродов. — 17-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 420 с. — ISBN 978-5-8114-4884-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/126942">https://e.lanbook.com/book/126942</a>	-	-
2	Согуренко, А.Д. Физика. Руководство к выполнению лабораторных работ. Часть 1. Механика и молекулярная физика: учебное пособие для студентов инженерного факультета/ А.Д. Согуренко, Е.А. Чикиткина, О.И. Игонин. – пенза: РИО ПГСХА, 2010. – 85 с.	150	200
3	Согуренко, А.Д. Физика. Методические указания и контрольные задания для студентов заочного отделения и инженерно-технических специальностей вузов. Часть 2. Электричество и магнетизм. Оптика. Элементы физики атома и атомного ядра/ А.Д. Согуренко. – Пенза: РИО ПГСХА, 2010. – 104 с	100	200
4	Согуренко, А.Д. Физика. Электричество и магнетизм. Методические указания/ А.Д. Согуренко; Е.М. Волкова – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. – 54 с.	75	100
5	Согуренко, А.Д. Физика. Методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям академического и прикладного бакалавриата/ Согуренко А.Д., Волкова Е.М., Гаврина З.А. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 131 с.	200	250

### 9.1.3 Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Физика»

Таблица 9.1.3 – Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Физика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		Всего	В расчете на 100 обучающихся
1	Согуренко, А.Д. Физика. Руководство к выполнению лабораторных работ. Часть 1. Механика и молекулярная физика: учебное пособие для студентов инженерного факультета/ А.Д. Согуренко, Е.А. Чикиткина, О.И. Игонин. – пенза: РИО ПГСХА, 2010. – 85 с.	150	200
2	Согуренко, А.Д. Физика. Методические указания и контрольные задания для студентов заочного отделения и инженерно-технических специальностей вузов. Часть 2. Электричество и магнетизм. Оптика. Элементы физики атома и атомного ядра/ А.Д. Согуренко. – Пенза: РИО ПГСХА, 2010. – 104 с	100	200
3	Согуренко, А.Д. Физика. Электричество и магнетизм. Методические указания/ А.Д. Согуренко; Е.М. Волкова – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. – 54 с.	75	100
4	Согуренко, А.Д. Физика. Методические указания к выполнению лабораторных работ по физике для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям академического и прикладного бакалавриата/ Согуренко А.Д., Волкова Е.М., Гаврина З.А. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 131 с.	200	250

## 9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

*Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Федеральный центр информационно-образовательный ресурсов // Электронный ресурс / <a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>	свободный
2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс / <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	свободный
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	По договору
4	Информационно-коммуникационные технологии в образовании // Электронный ресурс / <a href="http://ict.edu.ru/">http://ict.edu.ru/</a>	свободный

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> (Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов).  Аудитория №3383 помещение для самостоятельной работы
2	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы



Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса (редакция от 25.08.2020)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a> ) – собственная генерация	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
2.	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ в рамках Сводного каталога библиотек АПК ( <a href="http://www.cnsb.ru">www.cnsb.ru</a> ) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет
3.	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы
4.	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» ( <a href="http://www.academia-moscow.ru">www.academia-moscow.ru</a> )-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
5.	Российское образование. Федеральный портал. Единое окно доступа к образовательным ресурсам ( <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a> )- сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383
6.	Электронные ресурсы Пензенской областной библиотеки им. М.Ю. Лермонтова ( <a href="http://liblermont.ru">http:// liblermont.ru</a> ) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 3383

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса)*

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Условия доступа</b>
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя	(Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей)  Аудитория №3383 помещение для самостоятельной работы
2	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a> ) – собственная генерация	(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.)  Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы
3	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя	(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы)  Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса)*

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Условия доступа</b>
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя	<p>(Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей)</p> <p>Договор № SU-29-06/2015 об оказании информационных услуг доступа к электронным изданиям с ООО «РУНЭБ» на платформе eLIBRARY.RU от 02 июля 2015 г. ИНН/КПП 7709766976/770901001</p> <p>Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы</p>
2	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a> ) – собственная генерация	<p>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.)</p> <p>Лицензионный договор №РКТ-063/21 с ООО «Национальный цифровой ресурс «Руcont» на использование «Программного комплекса для поиска текстовых заимствований «РУKОНТекст» от 16 сентября 2021 г. ИНН/КПП 7702823270/770201001</p> <p>Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы</p>
3	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя	<p>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы)</p> <p>Договор № 140-22 на предоставление доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера с ООО «ЭБС ЛАНЬ» от 08 авгу-</p>

		ста 2022 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001  Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы
--	--	--

**Редакция таблицы 9.2.2 от 29.08.2023**

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса*

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Условия доступа</b>
1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> ) – сторонняя	(Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей)  Лицензионный договор № SU-13642/2022 на доступ к изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY» от 02 марта 2022 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001  Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы
2	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a> ) – собственная генерация	(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.)  Лицензионный договор № РКТ-063/22 на использование программного комплекса для поиска текстовых заимствований «РУКОНТекст» с ООО «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт» от 20 сентября 2022 г. ИНН/КПП 7702823270/770201001  Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы
3	Электронно-библиотечная система	(Доступ с любого компьютера локальной сети уни-

	издательства «ЛАНЬ» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя	верситета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы)  Договор № 25-23 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуги по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ», от 15 февраля 2023 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001  Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы
--	--	---

**Редакция таблицы 9.2.2 от 26.08.2024**

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса)*

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a> ) – собственная генерация	(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.)  Лицензионный договор № РКТ-0063/24 на предоставление права использования программного комплекса для поиска текстовых заимствований «РУ-КОНТекст» от 10 июня 2024 г. ИНН/КПП 7702823270/770201001  Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы
2	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя	(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возмож-

	<p>ность удаленной регистрации и работы)</p> <p>Договор №18-24 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на предоставление доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 12 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001</p> <p>Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы</p>
--	---

**Редакция таблицы 9.2.2 от 29.08.2025**

*Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса)*

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование</b>	<b>Условия доступа</b>
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ ( <a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a> ) – собственная генерация	<p>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.)</p> <p>Договор № 2207/22-25 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: коллекция «Колос-с. Сельское хозяйство» от 06 августа 2025 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001</p> <p>Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы</p>
2	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» ( <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> ) – сторонняя	<p>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы)</p> <p>Лицензионный договор № 154/87 на предоставление доступа к коллекции «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов-Издательство Лань «ЭБС ЛАНЬ» от 24 июня 2025 г. ИНН/КПП 7801068765/780101001</p> <p>Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы</p>

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение по дисциплине «Физика»*

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных по- мещений и поме- щений для само- стоятельной рабо- ты	Оснащенность специ- альных помещений и помещений для само- стоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Физика	<p><b>Учебная аудито- рия для проведе- ния занятий лек- ционного типа, за- нятий семинарско- го типа, курсового проектирования (выполнения кур- совых работ), групповых и ин- дивидуальных консультаций, те- кущего контроля и промежуточной аттестации</b> Пензенская область, г. Пенза, железно- дорожный район, ул. Ботаническая, д.30, здание, лит. Б; учебно- лабораторный кор- пус; учебно- лабораторный кор- пус, лит.бс3 (корпус № 4) Аудитория 4203</p> <p>Лаборатория меха- ники и биофизики</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> 1. Доска аудиторная – 1 шт.; 2. Стол одностумбовый – 2 шт.; 3. Стул мягкий – 1 шт.; 4. Столы аудиторные двухместные – 16 шт.; 5. Скамьи – 12 шт.; 6. Стул полумягкий – 2 шт.; 7. Столы лабораторные со встроенным оборудо- ванием – 7 шт.; 8. Тумба – 1 шт.</p> <p><b>Технические средства обучения, наборы де- монстрационного обо- рудования и учебно- наглядных пособий, комплект лицензион- ного программного обеспечения:</b> 1. Видеодвойка – 1 шт.; 2. Персональный ком- пьютер – 2 шт.; 3. Стабилизированный источник питания сн- 200 – 1 шт.; 4. Источник перемен- ного тока – 1 шт.; 5. Термостат – 1 шт.; 6. Штатив с транспор- тиром – 1 шт.; 7. Водяной манометр – 1 шт.;</p>	<p>1. Определение ско- рости пули методом баллистического маятника (на языке Basic разработка кафедры); 2. Определение от- ношения теплоем- костей газа Ср/Сv методом Клемана- Дезорма (на языке basic разработка ка- федры); 3. Определение ко- эффициента вязко- сти методом пада- ющего шарика (на языке Basic разра- ботка кафедры); 4. Виртуальный практикум по физи- ке для вузов «от- крытая физика 1.1» (разработка ООО «Физикон» прило- жение №2 к вирту- альному практику- му для вузов – те- стирующий ком- плекс «ТЕСТУМ»; • Linux Mint (gnu gpl); • Libre Office (gnu gpl); • Mozilla Firefox (gnu lesser general public license);</p>

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных по- мещений и поме- щений для само- стоятельной рабо- ты	Оснащенность специ- альных помещений и помещений для само- стоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			<p>8. Стекланный баллон с кранами – 1 шт.;</p> <p>9. Насос – 1 шт.;</p> <p>10. Штангенциркуль – 3 шт.;</p> <p>11. Микрометр – 3 шт.;</p> <p>12. Барометр – aneroid – 1 шт.;</p> <p>13. Психрометр – 1 шт.;</p> <p>14. Термометр спиртовой – 1 шт.</p> <p>2. Карта звёздного неба;</p> <p>3. Плакат "вселенная";</p> <p>4. Плакаты "космос" (луна, солнечная система, солнце и другие звезды).</p>	<p>• консультант плюс («договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.);</p> <p>• Freebasic (gnu gpl).</p> <p>1. Комплект плакатов по физике.</p>
2	Физика	<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</b></p> <p>Пензенская область, г. Пенза, железнодорожный район, ул. Ботаническая, д.30, здание, лит. Б; учебно-лабораторный корпус; учебно-лабораторный корпус, лит.бс3 (корпус № 4) аудитория 4204</p>	<p><b>Мебель:</b></p> <p>1.доска аудиторная – 1 шт.;</p> <p>2.стол однотоумбовый – 1 шт.;</p> <p>3.стул мягкий – 1 шт.;</p> <p>4.стола аудиторные двухместные – 8 шт.</p> <p>5.скамьи – 8 шт.;</p> <p>6.стола лабораторные со встроенным оборудованием – 7 шт.;</p> <p>7.стул полумягкий – 2 шт.</p> <p><b>Технические средства:</b></p> <p>1. Микроамперметр м 285 – 3 шт.;</p> <p>2. Набор резисторов – 5 шт.;</p> <p>3. Мост постоянного тока мо– 62 – 2 шт.;</p> <p>4. Набор конденсаторов – 3 шт.;</p> <p>5. Источник переменного напряжения – 1 шт.;</p> <p>6. Источник постоянного тока б 5 – 46 – 1 шт.;</p>	



№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных по- мещений и поме- щений для само- стоятельной рабо- ты	Оснащенность специ- альных помещений и помещений для само- стоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Лаборатория электричества	7. Вспомогательный источник постоянного напряжения – 1 шт.; 8. Нормальный элемент – 1 шт.; 9. Исследуемая батарея – 1 шт.; 10. Тангенс-гальванометр – 1 шт.; 11. Амперметр – э 378 – 1 шт.; Э 59/ 103 – 1 шт.; Э 59/ 104 – 1 шт.; 12. микроамперметр – м 265 - 2 шт. М 206 – 1 шт.; 13. вольтметр АСТВ – 1 шт.; 14. Лабораторный авто-трансформатор – 1 шт.	
3	Физика	<b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</b> 440014, пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; Аудитория 4242 <i>Лаборатория опти-ки</i>	<b>Специализированная мебель:</b> 1. доска аудиторная – 1 шт.; 2. стол однотумбовый – 1 шт.; 3. стул мягкий – 1 шт.; 4. столы аудиторные двухместные – 13 шт.; 5. скамьи – 16 шт.; 6. шкаф – 1 шт.; 7. столы лабораторные со встроенным оборудованием – 6 шт.; 8. жалюзи – 3 шт. <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспече-</b>	

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных по- мещений и поме- щений для само- стоятельной рабо- ты	Оснащенность специ- альных помещений и помещений для само- стоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			<b>ния:</b> 1. кодоскоп «Лектор – 2000» – 1 шт.; 2. фотометрическая ска- мья – 1 шт.; 3. поляриметр см – 1 шт.; 4. рефрактометр – 1 шт.; 5. микроскоп – 1 шт.; 6. эталонная лампа – 1 шт.; 7. микроамперметр м 906 – 1 шт.; 8. амперметр типа ц 33 – 11 шт.; 9. вольтметр типа М 381 – 12 шт.; 10. микроамперметр ти- па М 93 – 4 шт.; 11. вольтметр типа Э 378 – 6 шт.; 12. миллиамперметр ти- па М 381 – 7 шт. плакаты.	
4	Физика	Помещение для са- мостоятельной ра- боты 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; <b>аудитория 3383</b>	<b>Специализированная мебель:</b> 1. Стол письменный – 2 шт. 2. Стол компьютерн. – 8 шт. 3. Стул – 10 шт. 4. Мусорка – 1 шт. 5. Сейф – 1 шт.  <b>Технические средства обучения, набор де- монстрационного обо- рудования и учебно- наглядных пособий:</b>  1. Персональный ком- пьютер – 7 шт.; 2. Принтер – 1 шт.; 3. Сканер – 1 шт.	<b>Комплект лицен- зионного про- граммного обес- печения:</b>  1. Linux Mint (GNU GPL); 2. Libre Office (GNU GPL); 3. Mozilla Firefox (GNU Lesser Gen- eral Public License); 4. Консультант- Плюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство дело- вой информации» от 25 февраля 2019 г.).*

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных по- мещений и поме- щений для само- стоятельной рабо- ты	Оснащенность специ- альных помещений и помещений для само- стоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
				5. Доступ в элек- тронную информа- ционно- образовательную среду университе- та; 6. Выход в Интер- нет.
5	Физика	Помещение для са- мостоятельной ра- боты 440014 Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; <b>аудитория 3116</b> <b>Абонемент техни- ческой литерату- ры</b>	<b>Специализированная мебель:</b>  1. Стол компьютерный – 2 шт.; 2. Стол читательский – 8 шт.; 3. Стул деревянный – 10 шт.; 4. Стул полумягкий – 4 шт.; 5. Шкаф-витрина для выставок – 2 шт.  <b>Технические средства обучения, набор де- монстрационного обо- рудования и учебно- наглядных пособий:</b>  1. Персональный ком- пьютер – 2 шт.	<b>Комплект лицен- зионного про- граммного обес- печения:</b>  1. Linux Mint (GNU GPL); 2. Libre Office (GNU GPL); 3. Mozilla Firefox (GNU Lesser Gen- eral Public License); 4. Консультант- Плюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство дело- вой информации» от 25 февраля 2019 г.).* 5. Доступ в элек- тронную информа- ционно- образовательную среду университе- та; 6. Выход в Интер- нет.
6	Физика	<b>Учебная аудито- рия для проведе- ния занятий лек- ционного типа</b> Пензенская об- ласть, г. Пенза, Же- лезнодорожный район, ул. Ботани- ческая, д. 30	<b>Специализированная мебель:</b> Парты – 40 шт.; Стол аудиторный – 1 шт.; Стул – 1 шт.; Трибуна – 1 шт.; Доска классная – 2 шт. <b>Набор демонстраци-</b>	1. Linux Mint (GNU GPL) 2. Libre Office (GNU GPL) 3. Mozilla Firefox (GNU Lesser General Public License) КонсультантПлюс

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		Учебно-лабораторный корпус, лит. К (корпус №5) Аудитория 5103	<b>онного оборудования (мобильный).</b> Ноутбук.	«Договор об информационной поддержке» от 25 февраля 2019 года)*

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

**Редакция таблицы 10.1 от 25.08.2020 в части обновления ПО в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного и семинарского типа № 4203 и № 5103, помещении для самостоятельной работы № 3383 и 3116**

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Физика	<p><b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</b>  440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4203  <i>Лаборатория механики и биофизики</i>  * Кабинет физики</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> доска аудиторная, столы однотумбовые, стул мягкий, столы аудиторные двухместные, скамьи, стулья полумягкие, столы лабораторные со встроенным оборудованием, тумба.  <b>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> видеодвойка, стабилизированный источник питания СН-200, источник переменного тока, термостат, штатив с транспортиром, водяной манометр, стеклянный баллон с кранами, насос, штангенциркули, микрометры, барометр – анероид, психрометр, термометр спиртовой, комплект плакатов по физике, карта звёздного неба, плакат "Вселенная", плакаты "Космос" (Луна, Солнечная система, Солнце и другие звезды). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета  Выход в Интернет.  <b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный):</b> ноутбук, проектор, экран.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием)</li> <li>• MS Office 2019 (лицензия №9879093834)</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).*</li> </ul>
2	Физика	<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b>  440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103</p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные.  <b>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационно-</b></p>	

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			<b>го оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</b>	
3	Физика	<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3383	<b>Специализированная мебель:</b> столы письменные, столы компьютерные, стулья, сейф. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> персональные компьютеры.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linux Mint (GNU GPL);</li> <li>• Libre Office (GNU GPL);</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).*</li> </ul> Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.
4	Физика	<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3116 <i>Абонемент технической литературы</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы компьютерные, столы читательские, стулья деревянные, стулья полумягкие, шкафы-витрины для выставок. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> персональные компьютеры.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Linux Mint (GNU GPL);</li> <li>• Libre Office (GNU GPL);</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).*</li> </ul> Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

**Редакция таблицы 10.1 от 25.08.2021 в части обновления ПО в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного и семинарского типа № 5103, помещении для самостоятельной работы № 3116, 3383**

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Физика	<b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103	<b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные. <b>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный):</b> экран, проектор, акустическая система, микрофон, персональный компьютер.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (9879093834, 2020);</li> <li>• MS Office 2019 (9879093834, 2020).</li> </ul>
2	Физика	<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3116 <i>Абонемент технической литературы</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы компьютерные, столы читательские, стулья деревянные, стулья полумягкие, шкафы-витрины для выставок. <b>Технические средства обучения, комплект лицензионного программного обеспечения:</b> персональные компьютеры. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (69766168, 2018 и 9879093834, 2020);</li> <li>• MS Office 2016 (69766168, 2018) или MS Office 2019 (9879093834, 2020);</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*;</li> <li>• НЭБ РФ.</li> </ul>
3	Физика	<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; Аудитория 3383	<b>Специализированная мебель:</b> столы письменные, столы компьютерные, стулья, сейф. <b>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> персональные компьютеры.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows XP (18572459, 2004) или MS Windows 10 (V9414975, 2021);</li> <li>• MS Office 2007 (46298560, 2009) или MS Office 2019 (V9414975, 2021);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License) (на ПК с Windows 10);</li> <li>• SMATHStudio (Freeware)</li> </ul>

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
				(на ПК с Windows XP); • NormCAD (Freeware) (на ПК с Windows XP); • КОМПАС-3D v15 (Лицензионное соглашение с ЗАО «АСКОН» о приобретении и использовании Комплекса автоматизированных систем «КОМПАС» № Нп-14-00047) (на ПК с Windows XP)*; • интегрированная среда разработки программного обеспечения LAZARUS (лицензия GNU) (на ПК с Windows XP)*; • кафедральные программные разработки**; • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в интернет.

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

\*\* - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.



**Редакция таблицы 10.1 от 29.08.2022 в части обновления оснащенности в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного и семинарского типа № 4242, №5103 и помещении для самостоятельной работы № 3116, 3383**

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Физика	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4242 <i>Лаборатория оптики</i>	Специализированная мебель: доска аудиторная, стол однотумбовый, стул мягкий, столы аудиторные двухместные, скамьи, шкаф, столы лабораторные со встроенным оборудованием. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: кодоскоп «Лектор-2000», фотометрическая скамья, поляриметр СМ, рефрактометр, микроскоп, эталонная лампа, микроамперметр М 906, амперметры типа Ц 33, вольтметры типа М 381, микроамперметры типа М 93, вольтметры типа Э 378, миллиамперметры типа М 381, плакаты; Smart TV LG. Набор демонстрационного оборудования (мобильный): ноутбук hp	Комплект лицензионного программного обеспечения: • MS Windows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием); • MS Office 2019 (9879093834, 2020)
2	Физика	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103	Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные. Плакаты. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: плакаты Набор демонстрационного оборудования (стационарный): экран, проектор, акустическая система, микрофон, камера, персональный компьютер.	Комплект лицензионного программного обеспечения: • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020).
3.	Физика	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза,	Специализированная мебель: столы компьютерные, столы читательские, стулья деревянные, стулья полу-	Комплект лицензионного программного обеспечения: • MS Windows 10

		ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3116 <i>Сектор обслуживания учебными ресурсами</i>	мягкие, шкафы-витрины для выставок. <b>Технические средства обу- чения:</b> персональные ком- пьютеры; • НЭБ РФ. Доступ в электронную ин- формационно- образовательную среду уни- верситета; Выход в Интернет.	(69766168, 2018 и 9879093834, 2020); • MS Office 2016 (69766168, 2018) или MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «Консультант- Плюс» («Договор об информационной под- держке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*
4.	Физика	<b>Помещение для само- стоятельной работы</b> 440014, Пензенская об- ласть, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3383	<b>Специализированная ме- бель:</b> столы письменные, столы компьютерные, стулья, сейф.  <b>Оборудование и техниче- ские средства обучения:</b> персональные компьютеры.  Доступ в электронную ин- формационно- образовательную среду уни- верситета; Выход в интернет.	<b>Комплект лицензион- ного и свободно рас- пространяемого про- граммного обеспече- ния, в том числе оте- чественного произ- водства:</b>  MS Windows XP (18572459, 2004) или MS Windows 10 (V9414975, 2021);  • MS Office 2007 (46298560, 2009) или MS Office 2019 (V9414975, 2021);  • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License) (на ПК с Win- dows 10); • SMATHStudio (Freeware) (на ПК с Windows XP); • NormCAD (Freeware) (на ПК с Windows XP); • КОМПАС-3D v15 (Ли- цензионное соглашение с ЗАО «АСКОН» о при- обретении и использо- вании Комплекса авто- матизированных систем «КОМПАС» № Нп-14- 00047) (на ПК с Win- dows XP); • интегрированная среда разработки программно- го обеспечения LAZA- RUS (лицензия GNU) (на ПК с Windows XP)*; • кафедральные про- граммные разработки; • СПС «Консультант- Плюс» («Договор об информационной под- держке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)**

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

\*\* - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

**Редакция таблицы 10.1 от 29.08.2023 в части обновления оснащенности в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного и семинарского типа №5103 и помещений для самостоятельной работы № 3116, 3383**

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Физика	<b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5103	<b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, трибуна, доски классные. Плакаты. <b>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий:</b> плакаты <b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный):</b> экран, проектор, акустическая система, микрофон, камера, персональный компьютер.	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020).
2.	Физика	<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3116 <i>Сектор обслуживания учебными ресурсами</i>	<b>Специализированная мебель:</b> столы компьютерные, столы читательские, стулья деревянные, стулья полумягкие, шкафы-витрины для выставок. <b>Технические средства обучения:</b> персональные компьютеры; • НЭБ РФ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	<b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b> • MS Windows 10 (69766168, 2018 и 9879093834, 2020); • MS Office 2016 (69766168, 2018) или MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*
3.	Физика	<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3383	<b>Специализированная мебель:</b> столы письменные, столы компьютерные, стулья, сейф. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> персональные компьютеры.  Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в интернет.	<b>Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b>  MS Windows XP (18572459, 2004) или MS Windows 10 (V9414975, 2021);  • MS Office 2007 (46298560, 2009) или MS Office 2019 (V9414975,

				<p>2021);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License) (на ПК с Windows 10);</li> <li>• SMATHStudio (Freeware) (на ПК с Windows XP);</li> <li>• NormCAD (Freeware) (на ПК с Windows XP);</li> <li>• КОМПАС-3D v15 (Лицензионное соглашение с ЗАО «АСКОН» о приобретении и использовании Комплекса автоматизированных систем «КОМПАС» № Нп-14-00047) (на ПК с Windows XP);</li> <li>• интегрированная среда разработки программного обеспечения LAZARUS (лицензия GNU) (на ПК с Windows XP)*;</li> <li>• кафедральные программы разработки;</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))**</li> </ul>
--	--	--	--	---

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

\*\* - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

**Редакция таблицы 10.1 от 29.08.2025 в части внесения новой учебной аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа №5105 и помещения для самостоятельной работы № 3383**

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Физика	<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5105	<b>Специализированная мебель:</b> парты, стол аудиторный, стул, доски классные, трибуна, шкаф <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> плакаты. <b>Набор демонстрационного оборудования (стационарный):</b> экран, проектор, акустическая система, микрофон, персональный компьютер.	<b>Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*.
2.	Физика	<b>Помещение для самостоятельной работы</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3383	<b>Специализированная мебель:</b> столы письменные, столы компьютерные, стулья, сейф. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> персональные компьютеры.  Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в интернет.	<b>Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b> • MS Windows XP (18572459, 2004) или MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2007 (46298560, 2009) или MS Office 2019 (V9414975, 2021); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License) (на ПК с Windows 10); • КОМПАС-3D v15 (Лицензионное соглашение с ЗАО «АСКОН» о приобретении и использовании Комплекса автоматизированных систем «КОМПАС» № Нп-14-00047) (на ПК с Windows XP); • интегрированная среда разработки программного обеспечения LAZA-

				RUS (лицензия GNU) (на ПК с Windows XP)*; • СПС «Консультант- Плюс» («Договор об информационной под- держке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)**
--	--	--	--	---

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

\*\* - свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### ***11.1 Методические советы по планированию и организации времени, необходимого для изучения дисциплины***

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, изученный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины следует сначала изучить рекомендованную литературу. При необходимости следует составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих тем курса.

Регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- выполнение самостоятельных работ, в том числе домашних заданий и контрольных работ;
- подготовку к сдаче экзамена и зачётов.

Для расширения знаний по дисциплине проводить поиск в различных системах, таких как [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru), [www.google.ru](http://www.google.ru) и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекциях и практических занятиях.

### ***11.2 Методические рекомендации по использованию материалов рабочей программы***

Рабочая программа представляет собой целостную систему, направленную на эффективное усвоение дисциплины в виду современных требований высшего образования. Структура и содержание РП позволяет сформировать необходимые общекультурные и профессиональные компетенции, предъявляемые к бакалавру техники технологии для успешного решения инженерных задач в своей практической деятельности.

При использовании РП необходимо ознакомиться со структурой и содержанием РП. Материалы, входящие в РП позволяют студенту иметь полное представление об объеме и предъявляемых требованиях к изучению дисциплины.

### ***11.3 Методические советы по подготовке к промежуточной аттестации***

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо проработать лекции, имеющиеся учебно-методические материалы и другую рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации.

Для самоконтроля необходимо ответить на имеющиеся тесты и вопросы к зачёту.

### ***11.4 Методические советы по работе с тестовым материалом дисциплины***

При работе над тестовыми заданиями необходимо ответить на тестовые вопросы и свериться с правильными ответами.

В случае недостаточности знаний, по какой-либо теме, необходимо проработать лекционный материал по этой теме, а также рекомендованную литературу.

Если по некоторым вопросам возникли затруднения, следует их законспектировать и обратиться к преподавателю на консультации за разъяснением.



## 12. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

**Аберрация** -искажения изображения, возникающие в реальных оптических системах, так как в них не выполняются следующие условия: показатель преломления материала линзы не зависит от длины волны падающего света, а падающий свет - монохроматический.

**Адиабата** -диаграмма адиабатического процесса, при котором отсутствует теплообмен между системой и окружающей средой.

**Альфа-распад** -естественное радиоактивное превращение альфа- активных ядер в момент радиоактивного распада при встрече движущихся внутри ядра двух протонов и двух нейтронов. примером альфа- распада служит распад изотопа урана  $^{238}\text{U}$  с образованием Th.

**Бета-распад** -явление бета-распада подчиняется правилу смещения и связано с выбросом электрона, при этом распаде испускается частица антинейтрино.

**Вакуум** -вакуумом называется состояние газа, при котором средняя длина свободного пробега  $\langle l \rangle$  сравнима или больше характерного линейного размера  $d$  сосуда, в котором газ находится.

**Вектор магнитной индукции** -количественная характеристика магнитного поля.

**Вес тела** -весом тела называют силу, с которой тело вследствие тяготения к земле действует на опору (или подвес), удерживающую тело от свободного падения.

**Взаимодействие гравитационное** -взаимодействие, присуще всем без исключения частицам, однако из-за малости масс элементарных частиц оно пренебрежимо мало и, по-видимому, в процессах микромира несущественно.

**Волна бегущая** -волна, которая переносит в пространстве энергию.

**Волна когерентная** -волна, разность фаз которой остается постоянной во времени.

**Вязкость (Внутреннее трение)** -свойство реальных жидкостей оказывать сопротивление перемещению одной части жидкости относительно другой.

**Газ идеальный** -определение, согласно которому считают, что:

1) собственный объем молекул газа пренебрежимо мал по сравнению с объемом сосуда;

2) между молекулами газа отсутствуют силы взаимодействия; 3) столкновения молекул газа между собой и со стенками сосуда абсолютно упругие.

**Гамма-излучение** -излучение, не являющееся самостоятельным видом радиоактивности, а только сопровождает альфа- и бета- распады и также возникает при ядерных реакциях, при торможении заряженных частиц, их распаде и т.д. в настоящее время твердо установлено, что гамма-излучение испускается дочерним (а не материнским) ядром.

**Граница красная фотоэффекта.**-минимальная частота света, зависящая от химической природы вещества и состояния его поверхности, ниже которой фотоэффект невозможен.

**Давление** -физическая величина, определяемая нормальной силой, действующей со стороны на единицу площади

**Дефект массы** -величина, на которую уменьшается масса всех нуклонов при образовании из них атомного ядра.

**Деформация** -изменение форм и размеров, реальных тел под действием сил.

**Дифракция света** -огибание световыми волнами препятствий, встречающихся на их пути, или в более широком смысле любое отклонение распространения волн вблизи препятствий от законов геометрической оптики.

**Диффузия** -самопроизвольное проникновение и перемешивание частиц двух со-

прикасающихся газов, жидкостей и даже твердых тел; она сводится к обмену масс частиц этих тел, возникает и продолжается, пока существует градиент плотности.

**Диэлектрики** - тела, в которых практически отсутствуют свободные заряды.

**Емкость электрическая** - величина уединенного проводника, которая определяется зарядом, сообщением которого проводнику изменяет его потенциал на единицу, зависит от его размеров и формы, но не зависит от материала, агрегатного состояния, формы и размеров полостей внутри проводника

**Емкость конденсатора** - физическая величина, равная отношению заряда  $q$ , накопленного в конденсаторе, к разности потенциалов между его обкладками.

**Жесткость** - коэффициент упругодеформированного тела (пружины).

**Защита электрическая** - экранирование тел от влияния внешних электростатических полей.

**Изобара** - прямая, изображающая на диаграмме в координатах  $p, t$  изобарный процесс (протекающий при постоянном давлении)

**Изопроцесс** - равновесный процесс, происходящий с термодинамической системой при котором один из основных параметров состояния сохраняется постоянным

**Изотерма** - кривая, изображающая зависимость между величинами  $p$  и  $v$ , характеризующими свойства вещества при постоянной температуре

**изохора** - прямая, изображающая на диаграмме в координатах  $p, t$  изохорный процесс (протекающий при постоянном объеме)

**Импульс материальной точки** - векторная величина  $p=mv$ , численно равная произведению массы материальной точки на её скорость и имеющая направление скорости

**Интерференция волн** - явление, при котором при наложении в пространстве двух (или нескольких) когерентных волн в разных его точках получается усиление или ослабление результирующей волны в зависимости от соотношения между фазами этих волн

**Капилляр** - узкая трубка, узкий канал произвольной формы, пористое тело.

**Квант** - определённая порция энергии, непрерывно излучаемой атомными осцилляторами

**Кинематика** - раздел механики, изучающий движение тел, не рассматривая причины, которые это движение обуславливают

**Когерентность** - согласованное протекание во времени и пространстве нескольких колебательных или волновых процессов

**Конденсатор** - устройство, обладающее способностью при малых размерах и небольших относительно окружающих тел потенциалах накапливать значительные по величине заряды

**Линза** - прозрачное тело, ограниченное двумя поверхностями, преломляющими световые лучи, способные формировать оптические изображения предметов

**Линии напряжённости** - линии, используемые для графического изображения силового поля, расположенные таким образом, что вектор напряжённости поля направлен по касательной к силовой линии

**Линии магнитной индукции** - линии, используемые для графического изображения магнитного поля, расположенные так, что касательные к ним в каждой точке совпадают с направлением вектора  $B$ .

**Люминесценция** - неравновесное излучение, избыточное при данной температуре над тепловым излучением тела и имеющее длительность, большую периода световых колебаний

**Масса тела** -физическая величина, являющаяся одной из основных характеристик материи, определяющая её инерционные и гравитационные свойства

**Масса покоя** -масса, измеренная в той инерциальной системе отсчёта, относительно которой частица находится в покое

**Момент силы относительно неподвижной оси** -скалярная величина, равная проекции на эту ось вектора момента силы, определённого относительно произвольной точки данной оси.

**Напряжение** -сила, действующая на единицу площади поперечного сечения

**Напряжённость электростатического поля** -физическая величина, определяемая силой, действующей на пробный единичный положительный заряд, помещённый в эту точку поля.

**Невесомость** -состояние тела, при котором оно движется только под действием силы тяжести

**Нейтрон** - электрически нейтральная частица, не испытывающая кулоновского отталкивания и поэтому легко проникающая внутрь ядра и вызывающая разнообразные ядерные превращения

**Нуклоны** -частицы, из которых построены атомные ядра. представлены протонами и нейтронами.

**Обратный пьезоэффект**-появление механической деформации под действием электрического поля.

**Освещённость**-величина равная отношению светового потока, падающего на поверхность, к площади этой поверхности.

**Парамагнетики**-вещества, намагничивающиеся во внешнем магнитном поле по направлению поля.

**Поляризатор**-пластинка, преобразующая естественный свет в плоскополяризованный.

**Пьезоэлектрики**-кристаллические вещества, в которых при сжатии или растяжении в определенных направлениях возникает электрическая поляризация.

**Плотность тока**-физическая величина, определяемая силой тока, проходящего через единицу площади поперечного сечения проводника, перпендикулярного направлению тока.

**Поглощение света**-явление уменьшения энергии световой волны при ее распространении в веществе вследствие преобразования энергии волны в другие виды энергии.

**Плазма** -сильно ионизированный газ, в котором концентрации положительных и отрицательных зарядов практически одинаковы.

**Принцип суперпозиции** -магнитная индукция результирующего поля, создаваемого несколькими токами или движущимися зарядами, равна векторной сумме магнитных индукций складываемых полей, создаваемых каждым током или движущимся зарядом в отдельности.

**Резонанс**-явление резкого возрастания амплитуды вынужденных колебаний при приближении частоты вынуждающей силы (частоты вынуждающего переменного напряжения) к частоте, равной или близкой собственной частоте колебательной системы

**Самоиндукция** -возникновение э.д.с. индукции в проводящем контуре при изменении в нем силы тока.

**Сегнетоэлектрики**-диэлектрики, обладающие в определенном интервале температур спонтанной (самопроизвольной) поляризованностью

**Сторонние силы**-силы неэлектрического происхождения, действующие на заряды со стороны источников тока.

**Ферромагнетики**-вещества, обладающие спонтанной намагниченностью

**Фотон** -элементарная частица, которая всегда движется со скоростью света и имеет массу покоя равную нулю.

**Электродвижущая сила**-физическая величина, определяемая работой, совершаемая сторонними силами при перемещении единичного положительного заряда.

**Электромагнитные волны** -переменное электромагнитное поле, распространяющееся в пространстве с конечной скоростью.

**Энергетическая освещенность** -характеризует величину потока излучения, падающего на единицу освещаемой поверхности.

**Яркость**-яркость светящейся поверхности в некотором направлении есть величина, равная отношению силы света в этом направлении к площади проекции светящейся поверхности на плоскость перпендикулярную данному направлению.

**Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины  
«ФИЗИКА»**

одобренной методической комиссией инженерного  
факультета (протокол № 9 от 20.05.2019)  
и утвержденной деканом 20.05.2019



\_\_\_\_\_ А.В. Поликанов

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пензенский государственный аграрный университет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**ФИЗИКА**

Направление подготовки  
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы  
**Технические системы в агробизнесе**

Квалификация  
«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза – 2019

## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фонд оценочных средств рабочей программы дисциплины «Физика»  
по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия  
направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе»  
(квалификация выпускника «Бакалавр»)

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 813.

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части блока Б1.О.10. Предшествующим курсом дисциплины «Физика» является дисциплина «Математика» и школьный курс физики. Дисциплина «Физика» является базовой для дисциплин «Теоретическая механика», «Технология конструкционных материалов», «Сопротивление материалов», «Гидравлика», «Теплотехника», «Электротехника и электроника» и др.

Разработчиком представлен комплект документов, включающий:

перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Представленные на экспертизу материалы, позволили сделать следующие выводы.

Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в ходе освоения дисциплины «Физика» в рамках ОПОП ВО, соответствуют ФГОС:

способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1).

Критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения, уровня сформированности компетенций.

Контрольные задания и иные материалы оценки результатов обучения ОПОП ВО разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности; соответствуют требованиям к составу и взаимосвязи оценочных средств и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций.

Объем фондов оценочных средств (далее – ФОС) соответствует учебному плану направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Содержание ФОС соответствует целям ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Качество ФОС обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Физика» по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (направленность (профиль) программы «Технические системы в агробизнесе»), разработанный Согуренко А.Д., доцентом кафедры «Физика и математика» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, соответствует ФГОС, и позволяет оценить результаты освоения заявленных компетенций.

Эксперт: Очкина Наталья Александровна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Физика и химия» Пензенского государственного университета архитектуры и строительства.

 « 23 » сентября 2024.

 Подпись Очкиной НА  
ЗАВЕРЯЮ  
канцелярия 

# 1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

Конечным результатом освоения программы дисциплины является достижение показателей форсированности компетенций «знать», «уметь», «владеть», определенных по отдельным компетенциям.

Таблица 1.1 – Дисциплина «**Физика**» направлена на формирование компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1 – способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно коммуникационных технологий.	ИД-1опк-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	32 (ИД-1 опк-1) Знать: основные физические явления, понятия, законы классической и современной физики, необходимые для решения типовых задач в области агроинженерии
		У2 (ИД-1 ОПК-1) Уметь: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии
		В2 (ИД-1 ОПК-1) Владеть: приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии
	ИД-2ОПК-1 – Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	32 (ИД-2 ОПК-1) Знать: основные физические явления, понятия, законы и классической и современной физики, границы их применимости. У2 (ИД-2 ОПК-1) Уметь: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; оценивать достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; ориентироваться в потоке научной и технической информации.



		<p>В2 (ИД-2 ОПК-1) Владеть: приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики, позволяющих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи; начальными навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.</p>
--	--	---

## 2 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*Таблица 2.1 – Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Физика»*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименование оценочного средства
1	Механика.	ОПК-1– способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>опк-1</sub> – демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	32 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) - основные физические явления, понятия, законы классической и современной физики, необходимые для решения типовых задач в области агроинженерии	Зачет Тест
				У2 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) - выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Зачет Собеседование
				В2 (ИД-1 <sub>опк-1</sub> ) - приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Зачет Контрольная работа
			ИД-2 <sub>опк-1</sub> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	32 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ) Знать: основные физические явления, понятия, законы и классической и современной физики, границы их применимости.	Зачет Тест
				У2 (ИД-2 <sub>опк-1</sub> ) Уметь: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специ-	Зачет Собеседование

№ п/п	Контролируе- мые разделы (темы) дисци- плины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора дости- жения компетенции	Планируемые результаты	Наименова- ние оценочного средства
				альности; оце- нивать досто- верности резуль- татов, получен- ных с помощью эксперименталь- ных или теоре- тических мето- дов исследова- ния; ориентиро- ваться в потоке научной и тех- нической ин- формации.	
				В2 (ИД-2 ОПК-1) Владеть: при- емами и метода- ми решения кон- кретных задач из разных областей физики, позво- ляющих студен- там в дальней- шем решать ин- женерные зада- чи; начальными навыками про- ведения экспе- риментальных исследований различных фи- зических явле- ний и оценки погрешности измерений.	Зачет Контрольная работа
2	Молекулярная физика и тер- модинамика	ОПК–1– способен решать типовые зада- чи профессиональной деятельности на ос- нове знаний основных законов математиче- ских, естественнона- учных и общепрофес- сиональных дисци- плин с применением информационно- коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демон- стрирует знание ос- новных законов мате- матических, есте- ственнонаучных и общепрофессиональ- ных дисциплин, необ- ходимых для решения типовых задач в обла- сти агроинженерии	З2 (ИД-1 ОПК-1) - основные физи- ческие явления, понятия, законы классической и современной физики, необхо- димые для ре- шения типовых задач в области агроинженерии	Зачет Тест
				У2 (ИД-1 ОПК-1) - выделять кон- кретное физиче- ское содержание в прикладных задачах, необхо-	Зачет Собеседование

№ п/п	Контролируе- мые разделы (темы) дисци- плины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора дости- жения компетенции	Планируемые результаты	Наименова- ние оценочного средства
				димых для ре- шения типовых задач в области агроинженерии	
				В2 (ИД-1 ОПК-1) - приемами и ме- тодами решения конкретных за- дач из разных областей физи- ки, необходимых для решения ти- повых задач в области агроин- женерии	Зачет Контрольная работа
			ИД-2ОПК-1 Использует знания основных за- конов математических и естественных наук для решения стан- дартных задач в агро- инженерии	32 (ИД-2 ОПК-1) Знать: основные физические яв- ления, понятия, законы и клас- сической и со- временной фи- зики, границы их применимости.	Зачет Тест
				У2 (ИД-2 ОПК- 1) Уметь: выделять конкретное физическое со- держание в при- кладных задачах будущей специ- альности; оце- нивать досто- верности резуль- татов, получен- ных с помощью эксперименталь- ных или теоре- тических мето- дов исследова- ния; ориентиро- ваться в потоке научной и тех- нической ин- формации.	Зачет Собеседование
				В2 (ИД-2 ОПК- 1) Владеть: при- емами и метода- ми решения кон- кретных задач из разных областей физики, позво-	Зачет Контрольная работа

№ п/п	Контролируе- мые разделы (темы) дисци- плины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора дости- жения компетенции	Планируемые результаты	Наименова- ние оценочного средства
				ляющих студен- там в дальней- шем решать ин- женерные зада- чи; начальными навыками про- ведения экспе- риментальных исследований различных фи- зических явле- ний и оценки погрешности измерений.	
3	Электричество и магнетизм	ОПК–1– способен решать типовые зада- чи профессиональной деятельности на ос- нове знаний основных законов математиче- ских, естественнона- учных и общепрофес- сиональных дисци- плин с применением информационно- коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демон- стрирует знание ос- новных законов мате- матических, есте- ственнонаучных и общепрофессиональ- ных дисциплин, необ- ходимых для решения типовых задач в обла- сти агроинженерии	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) - основные физи- ческие явления, понятия, законы классической и современной физики, необхо- димые для ре- шения типовых задач в области агроинженерии	Экзамен Тест
				У2 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) - выделять кон- кретное физиче- ское содержание в прикладных задачах, необхо- димых для ре- шения типовых задач в области агроинженерии	Экзамен Собеседование
				В2 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) - приемами и ме- тодами решения конкретных за- дач из разных областей физи- ки, необходимых для решения ти- повых задач в области агроин- женерии	Экзамен Контрольная работа
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует знания основных за- конов математических и естественных наук для решения стан- дартных задач в агро-	32 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) Знать: основные физические яв- ления, понятия, законы и клас- сической и со-	Экзамен Тест

№ п/п	Контролируе- мые разделы (темы) дисци- плины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора дости- жения компетенции	Планируемые результаты	Наименова- ние оценочного средства
			инженерии	временной фи- зики, границы их применимости.	
				У2 (ИД-2 ОПК- 1) Уметь: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; оценивать достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; ориентироваться в потоке научной и технической информации.	Экзамен Собеседование
				В2 (ИД-2 ОПК- 1) Владеть: приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики, позволяющих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи; начальными навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.	Экзамен Контрольная работа
4	Колебания и волны	ОПК–1– способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математиче-	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необ-	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) - основные физические явления, понятия, законы классической и современной физики, необхо-	Экзамен Тест

№ п/п	Контролируе- мые разделы (темы) дисци- плины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора дости- жения компетенции	Планируемые результаты	Наименова- ние оценочного средства
		ских, естественнона- учных и общепрофес- сиональных дисци- плин с применением информационно- коммуникационных технологий	ходимых для решения типовых задач в обла- сти агроинженерии	димые для ре- шения типовых задач в области агроинженерии	
				У2 (ИД-1 ОПК-1) - выделять кон- кретное физиче- ское содержание в прикладных задачах, необхо- димых для ре- шения типовых задач в области агроинженерии	Экзамен Собеседование
				В2 (ИД-1 ОПК-1) - приемами и ме- тодами решения конкретных за- дач из разных областей физи- ки, необходимых для решения ти- повых задач в области агроин- женерии	Экзамен Контрольная работа
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует знания основных за- конов математических и естественных наук для решения стан- дартных задач в агро- инженерии	32 (ИД-2 ОПК-1) Знать: основные физические яв- ления, понятия, законы и клас- сической и со- временной фи- зики, границы их применимости.	Экзамен Тест
				У2 (ИД-2 ОПК-1) Уметь: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; оценивать достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; ориентироваться в потоке	Экзамен Собеседование

№ п/п	Контролируе- мые разделы (темы) дисци- плины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора дости- жения компетенции	Планируемые результаты	Наименова- ние оценочного средства
				научной и тех- нической ин- формации.	
				В2 (ИД-2 ОПК-1) Владеть: при- емами и метода- ми решения кон- кретных задач из разных областей физики, позво- ляющих студен- там в дальней- шем решать ин- женерные зада- чи; начальными навыками про- ведения экспе- риментальных исследований различных фи- зических явле- ний и оценки погрешности измерений.	Экзамен Контрольная работа
5	Волновая опти- ка	ОПК-1– способен решать типовые зада- чи профессиональной деятельности на ос- нове знаний основных законов математиче- ских, естественнона- учных и общепрофес- сиональных дисци- плин с применением информационно- коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демон- стрирует знание ос- новных законов мате- матических, есте- ственнонаучных и общепрофессиональ- ных дисциплин, необ- ходимых для решения типовых задач в обла- сти агроинженерии	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) - основные физиче- ские явления, понятия, законы классической и современной физики, необхо- димые для ре- шения типовых задач в области агроинженерии	Экзамен Тест
				У2 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) - выделять кон- кретное физиче- ское содержание в прикладных задачах, необхо- димых для ре- шения типовых задач в области агроинженерии	Экзамен Собеседование
				В2 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) - приемами и ме- тодами решения конкретных за- дач из разных областей физи- ки, необходимых	Экзамен Контрольная работа



№ п/п	Контролируе- мые разделы (темы) дисци- плины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора дости- жения компетенции	Планируемые результаты	Наименова- ние оценочного средства
				для решения ти- повых задач в области агроин- женерии	
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует знания основных за- конов математических и естественных наук для решения стан- дартных задач в агро- инженерии	32 (ИД-2 ОПК-1) Знать: основные физические яв- ления, понятия, законы и клас- сической и со- временной фи- зики, границы их применимости.	Экзамен Тест
				У2 (ИД-2 ОПК- 1) Уметь: выделять конкретное физическое со- держание в при- кладных задачах будущей специ- альности; оце- нивать досто- верности резуль- татов, получен- ных с помощью эксперименталь- ных или теоре- тических мето- дов исследова- ния; ориентиро- ваться в потоке научной и тех- нической ин- формации.	Экзамен Собеседование
				В2 (ИД-2 ОПК- 1) Владеть: при- емами и метода- ми решения кон- кретных задач из разных областей физики, позво- ляющих студен- там в дальней- шем решать ин- женерные зада- чи; начальными навыками про- ведения экспе- риментальных исследований различных фи- зических явле-	Экзамен Контрольная работа

№ п/п	Контролируе- мые разделы (темы) дисци- плины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора дости- жения компетенции	Планируемые результаты	Наименова- ние оценочного средства
				ний и оценки погрешности измерений.	
6	Основы кван- товой физики. Строение атома	ОПК–1— способен решать типовые зада- чи профессиональной деятельности на ос- нове знаний основных законов математиче- ских, естественнона- учных и общепрофес- сиональных дисци- плин с применением информационно- коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демон- стрирует знание ос- новных законов мате- матических, есте- ственнонаучных и общепрофессиональ- ных дисциплин, необ- ходимых для решения типовых задач в обла- сти агроинженерии	32 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) - основные физиче- ские явления, понятия, законы классической и современной физики, необхо- димые для ре- шения типовых задач в области агроинженерии	Экзамен Тест
				У2 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) - выделять кон- кретное физиче- ское содержание в прикладных задачах, необхо- димых для ре- шения типовых задач в области агроинженерии	Экзамен Собеседование
				В2 (ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> ) - приемами и ме- тодами решения конкретных за- дач из разных областей физи- ки, необходимых для решения ти- повых задач в области агроин- женерии	Экзамен Контрольная работа
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует знания основных за- конов математических и естественных наук для решения стан- дартных задач в агро- инженерии	32 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) Знать: основные физические яв- ления, понятия, законы и клас- сической и со- временной фи- зики, границы их применимости.	Экзамен Тест
				У2 (ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> ) Уметь: выделять конкретное физическое со- держание в при- кладных задачах будущей специ- альности; оце-	Экзамен Собеседование

№ п/п	Контролируе- мые разделы (темы) дисци- плины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора дости- жения компетенции	Планируемые результаты	Наименова- ние оценочного средства
				<p>нивать досто- верности резуль- татов, получен- ных с помощью эксперименталь- ных или теоре- тических мето- дов исследова- ния; ориентиро- ваться в потоке научной и тех- нической ин- формации.</p> <p>В2 (ИД-2 ОПК-1) Владеть: при- емами и метода- ми решения кон- кретных задач из разных областей физики, позво- ляющих студен- там в дальней- шем решать ин- женерные зада- чи; начальными навыками про- ведения экспе- риментальных исследований различных фи- зических явле- ний и оценки погрешности измерений.</p>	<p>Экзамен Контрольная работа</p>
7	Физика атом- ного ядра и элементарных частиц. Основ- ные представ- ления о струк- туре вселенной.	ОПК-1— способен решать типовые зада- чи профессиональной деятельности на ос- нове знаний основных законов математиче- ских, естественнона- учных и общепрофес- сиональных дисци- плин с применением информационно- коммуникационных технологий	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> – демон- стрирует знание ос- новных законов мате- матических, есте- ственнонаучных и общепрофессиональ- ных дисциплин, необ- ходимых для решения типовых задач в обла- сти агроинженерии	<p>32 (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>) - основные физи- ческие явления, понятия, законы классической и современной физики, необхо- димые для ре- шения типовых задач в области агроинженерии</p> <p>У2 (ИД-1<sub>ОПК-1</sub>) - выделять кон- кретное физиче- ское содержание в прикладных задачах, необхо- димых для ре-</p>	<p>Экзамен Тест</p> <p>Экзамен Собеседование</p>

№ п/п	Контролируе- мые разделы (темы) дисци- плины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора дости- жения компетенции	Планируемые результаты	Наименова- ние оценочного средства
				шения типовых задач в области агроинженерии	
				В2 (ИД-1 ОПК-1) - приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Экзамен Контрольная работа
			ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	32 (ИД-2 ОПК-1) Знать: основные физические явления, понятия, законы и классической и современной физики, границы их применимости.	Экзамен Тест
				У2 (ИД-2 ОПК-1) Уметь: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; оценивать достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования; ориентироваться в потоке научной и технической информации.	Экзамен Собеседование
				В2 (ИД-2 ОПК-1) Владеть: приемами и методами решения конкретных задач из разных областей физики, позволяющих студен-	Экзамен Контрольная работа

№ п/п	Контролируе- мые разделы (темы) дисци- плины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора дости- жения компетенции	Планируемые результаты	Наименова- ние оценочного средства
				там в дальней- шем решать ин- женерные зада- чи; начальными навыками про- ведения экспе- риментальных исследований различных фи- зических явле- ний и оценки погрешности измерений.	

### 3 КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*Таблица 3.1 – Контрольные мероприятия и применяемые оценочные средства по дисциплине «Физика»*

Код и содержание индикатора достижения компетенции	Наименование контрольных мероприятий							
	Дискуссия, индивидуальное собеседование	Тестирование	Расчетно-графическая работа	Анализ контрольных ситуаций	Доклад	Контрольная работа	Зачёт	Экзамен
	Наименование материалов оценочных средств							
	Вопросы индивидуального собеседования при защите лабораторных работ	Фонд тестовых заданий	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы	Кейсы	Комплект заданий для выполнения доклада	Задания для контрольных работ	Вопросы к зачёту	Вопросы к экзамену
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	+	+				+	+	+
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	+	+				+	+	+

#### 4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

Таблица 4.1 – Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенции

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности индикатора компетенций			
	Неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований к знанию основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок при формулировке основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок при демонстрации основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки по усвоению основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии
Наличие умений	При решении стандартных задач имели место грубые ошибки при применении основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме при использовании основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами при демонстрации основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме при использовании основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продemonстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки при примене-	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами при использова-	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами при демонстрации	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов при использовании основных

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности индикатора компетенций			
	Неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	нии основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	нии основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач с применением основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач при демонстрации основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач при использовании основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач с применением основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки при использовании основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок при использовании основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок при использовании основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Уровень знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии в объеме, соответствующем программе подготовки



Индикаторы компетенции	Оценки сформированности индикатора компетенций			
	Неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Наличие умений	При решении стандартных задач имели место грубые ошибки при использовании основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с применением основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с применением основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с применением основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач имели место грубые ошибки при применении основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Имеется минимальный набор навыков при применении основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при применении основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки с применением основных законов математических и естественных наук при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач с использованием основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач с использованием основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач с использованием основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач с применением основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии

## **5 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1 Вопросы для промежуточной аттестации (вопросы индивидуального собеседование при защите лабораторных работ) по оценке освоения индикатора достижение компетенций**

#### **2 семестр**

#### **Вопросы для промежуточной аттестации (вопросы индивидуального собеседование при защите лабораторных работ) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1<sub>ОПК-1</sub>**

Предмет физики и её связь с другими науками. Структура и задачи курса физики. Методы физического исследования. Модели в физике.

Элементы векторной алгебры. Действия с векторами. Проекция вектора. Длина вектора.

Основные понятия механики. Классическая, релятивистская и квантовая механика. Механическое движение. Материальная точка. Основная задача механики. Система отсчета. Радиус-вектор точки и ее координаты. Траектория. Путь. Перемещение

Скорость. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение точки. Вывод уравнений движения.

Равномерное движение по окружности. Криволинейное движение. Касательное и нормальное ускорение.

Кинематика вращательного движения. Период, частота вращения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь с линейными величинами. +

Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Инертность тел. Масса тела. Сила. Второй закон Ньютона. Единицы измерения массы и силы. Импульс тела. Сила и импульс.

Третий закон Ньютона. Замкнутая система тел. Закон сохранения импульса. Примеры.

Центр масс системы материальных точек. Координаты центра масс. Скорость и ускорение центра масс. Закон движения центра масс.

Работа и энергия. Работа переменной силы. Теорема о кинетической энергии. Мощность. Единицы измерения.

Поле сил. Консервативные силы. Работа консервативных сил. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

#### **Вопросы для промежуточной аттестации (вопросы индивидуального собеседование при защите лабораторных работ) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-2<sub>ОПК-1</sub>**

Силы природы. Сила упругости. Закон Гука. Закон всемирного тяготения. Сила трения.

Сила и потенциальная энергия. Градиент. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. Потенциальная энергия растянутой пружины.

Центральный удар шаров. Абсолютно упругий удар. Неупругий удар.

Момент силы и момент импульса относительно неподвижного начала.

Уравнение моментов. Момент импульса системы материальных точек.

Динамика вращательного движения вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения. Физический смысл момента инерции твердого тела.

Работа при вращательном движении. Кинетическая энергия тела при вращательном движении.

Теорема Штейнера. Вычисление моментов инерции обруча, диска, стержня.

Закон сохранения момента импульса. Примеры. Гироскоп. Аналогия между поступательным и вращательным движением.

Кинематика гармонического колебательного движения и его характеристики. Скорость и ускорение колеблющейся точки. График гармонических колебаний.

Гармонические колебания груза на пружине. Уравнение гармонических колебаний и его решение. Энергия колебаний.

Физический маятник. Период колебаний физического маятника. Примеры. Математический маятник.

## 2 семестр

### **Вопросы для промежуточной аттестации (вопросы индивидуального собеседование при защите лабораторных работ) по оценке освоения индикатора достижения компетенций ИД-1<sub>ОПК-1</sub>**

Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Идеальный газ. Количество вещества. Масса и размеры молекул.

Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и их графики. Уравнение Клапейрона– Менделеева.

Давление газа на стенку сосуда с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.

Средняя энергия хаотического движения молекул и абсолютная температура. Распределение энергии по степеням свободы.

Внутренняя энергия идеального газа. Работа, совершаемая при изменении объема газа. Первое начало термодинамики.

Теплоемкости идеального газа  $C_v$  и  $C_p$ . Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной

Изображение термодинамических процессов на P-V диаграмме. Работа, совершаемая газом в изопроцессах.

### **Вопросы для промежуточной аттестации (вопросы индивидуального собеседование при защите лабораторных работ) по оценке освоения индикатора достижения компетенций ИД-2<sub>ОПК-1</sub>**

Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа в адиабатном процессе. Политропные процессы.

Распространение колебаний в упругой среде. Волны. Уравнение волны.

Принцип суперпозиции. Когерентные волны. Интерференция волн.

Интерференция световых волн. Условия максимума и минимума. Оптическая разность хода.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Метод зон Френеля. Зонная пластинка.

Дифракция в параллельных лучах. Дифракция на щели. Условия максимума и минимума.

Дифракционная решетка. Условия максимума и минимума. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах. Формула Вульфа – Брэгга.

Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоэлементы и их применение.

## **5.2 Фонд тестовых заданий для промежуточной аттестации по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1<sub>ОПК-1</sub>, ИД-2<sub>ОПК-1</sub>**

### **2 семестр**

#### **Тестовые задания для промежуточной аттестации по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1<sub>ОПК-1</sub>**

1. Эскалатор метро поднимается со скоростью 1 м/с. Может ли человек, находящийся на нем, быть в покое в системе отсчета, связанной с Землей?
  - 1) Может, если движется в противоположную сторону со скоростью 1 м/с.
  - \*2) Может, если движется в ту же сторону со скоростью 1 м/с.
  - 3) Может, если стоит на эскалаторе.
  - 4) Не может ни при каких условиях.
2. Автомобиль, трогаясь с места, движется с ускорением 3 м/с<sup>2</sup>. Через 4 с скорость автомобиля будет равна:
  - \*1) 12 м/с;
  - 2) 0,75 м/с;
  - 3) 48 м/с;
  - 4) 6 м/с.
3. Зависимость координаты от времени движущегося тела описывается уравнением  $x = 8t - t^2$ . В какой момент времени проекция скорости тела на ось ОХ равна нулю?
  - \*1) 8 с .
  - 2) 4 с.
  - 3) 3 с.
  - 4) 0 с.
4. Какие из величин (скорость, сила, ускорение, перемещение) при механическом движении всегда совпадают по направлению?
  - \*1) Сила и ускорение.
  - 2) Сила и скорость.
  - 3) Сила и перемещение.
  - 4) Ускорение и перемещение.
5. Какие силы в механике сохраняют свое значение при переходе из одной инерциальной системы в другую?

\*1) Силы тяготения, трения, упругости.

2) Только сила тяготения.

3) Только сила упругости.

4) Только сила трения.

6. Легкоподвижную тележку массой 3 кг толкают силой 6 Н. Ускорение тележки в инерциальной системе отсчета равно:

\*1)  $18 \text{ м/с}^2$

2)  $2 \text{ м/с}^2$

3)  $1,67 \text{ м/с}^2$

4)  $0,5 \text{ м/с}^2$

7. Под действием силы 3 Н пружина удлинилась на 4 см, а под действием силы 6 Н – на 8 см. чему равен модуль силы, под действием которой удлинение пружины составило 6 см?

1) 3,5 Н.

2) 4 Н.

\*3) 4,5 Н.

4) 5Н.

8. Лебедка равномерно поднимает груз массой 200 кг на высоту 3 м за 5 с. Чему равна мощность лебедки?

1) 3000 Вт.

2) 333 Вт.

\*3) 1200 Вт.

4) 120 Вт.

9. Недеформированную пружину жесткостью 30 Н/м растянули на 0,04 м. Чему равна потенциальная энергия растянутой пружины?

1) 750 Дж.

2) 1,2 Дж.

3) 0,6 Дж.

\*4) 0,024 Дж.

10. Товарный вагон, движущийся по горизонтальному пути с небольшой скоростью, сталкивается с другим вагоном и останавливается. При этом пружина буфера сжимается. Какое из перечисленных ниже преобразований энергии происходит в этом процессе?

\*1) Кинетическая энергия вагона преобразуется в потенциальную энергию пружины.

2) Кинетическая энергия вагона преобразуется в его потенциальную энергию.

3) Потенциальная энергия пружины преобразуется в ее кинетическую энергию.

4) внутренняя энергия пружины преобразуется в кинетическую энергию вагона.

11. Если  $a_t$  и  $a_n$  - тангенциальная и нормальная составляющие ускорения, то соотношения  $a_t = 0$  ,  $a_n = 0$  справедливы для ...

1) прямолинейного равноускоренного движения

2) равномерного криволинейного движения

\*3) прямолинейного равномерного движения

4) равномерного движения по окружности

12. Если момент инерции тела увеличить в 2 раза, а скорость его вращения уменьшить в 2 раза, то момент импульса тела...

\*1) не изменится

2) увеличится в 4 раза

3) уменьшится в 4 раза

\*4) уменьшится в 2 раза

13. Сплошной и полый (трубка) цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются без проскальзывания с горки высотой  $h$ . Тогда верным утверждением относительно времени скатывания к основанию горки является следующее:

1) быстрее скатится сплошной цилиндр

\*2) быстрее скатится полый цилиндр

3) оба тела скатятся одновременно

14. Шар и полый цилиндр (трубка), имеющие одинаковые массы и радиусы, скатываются без проскальзывания с горки высотой  $h$ . Тогда верным утверждением относительно скорости тел у основания горки является следующее:

- 1) скорости обоих тел одинаковы
- 2) больше скорость полого цилиндра
- \*3) больше скорость шара

**Тестовые задания для промежуточной аттестации по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-2<sub>ОПК-1</sub>**

15. Сплошной и полый (трубка) цилиндры, имеющие одинаковые массы и радиусы, вкатываются без проскальзывания на горку. Если начальные скорости тел одинаковы, то ...

- 1) оба тела поднимутся на одну и ту же высоту
- \*2) выше поднимется полый цилиндр
- 3) выше поднимется сплошной цилиндр

16. Верно(ы) утверждение(я): свободным является колебание

А. Груза, подвешенного к пружине, после однократного его отклонения от положения равновесия.

Б. Мембраны громкоговорителя во время работы приемника.

- \*1) Только А.
- 2) Только Б.
- 3) А и Б.
- 4) Ни А, ни Б.

17. При гармонических колебаниях вдоль оси ОХ координата тела изменяется по закону  $x = 0,9 \sin 3t$  м. Чему равна частота колебаний?

- 1)  $3t/2\pi$ .
- 2)  $2\pi/3$ .
- 3) 3.
- \*4)  $3/2\pi$ .

18. Явление резонанса может наблюдаться в:

- 1) любой колебательной системе;
- 2) системе, совершающей свободные колебания;
- 3) автоколебательной системе;
- \*4) системе, совершающей вынужденные колебания.



\*19. Тело массой  $m = 2$  кг движется прямолинейно по закону  $S = A - Bt + Ct^2 - Dt^3$  ( $C = 2 \text{ м/с}^2$ ,  $D = 0,4 \text{ м/с}^3$ ). Чему равна сила, действующая на тело в конце первой секунды?

3,2 Н

150 Н

0,5 Н

0

20. Диск вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угла поворота радиуса диска от времени задаётся уравнением  $\varphi = At^2$  ( $A = 0,5 \text{ рад/с}^2$ ). Чему равна угловая скорость диска в конце второй секунды после начала движения?

\*2 рад/с

100 рад/с

0,5 рад/с

0

21. Если положить огурец в соленую воду, то через некоторое время он станет соленым. Выберите явление, которое обязательно придется использовать при объяснении этого процесса.

\*1) Диффузия.

2) Конвекция.

3) Химическая реакция.

4) Теплопроводность.

22. При какой температуре молекулы могут покидать поверхность воды?

1) Только при температуре кипения.

2) Только при температуре выше  $100^\circ\text{C}$ .

3) Только при температуре выше  $20^\circ\text{C}$ .

\*4) При любой температуре выше  $0^\circ\text{C}$ .

23. В баллоне находится газ, количество вещества которого равно 6 моль. Сколько примерно молекул газа находится в баллоне?

1)  $6 \cdot 10^{23}$

2)  $12 \cdot 10^{23}$

\*3)  $36 \cdot 10^{23}$

4)  $36 \cdot 10^{26}$

24. В баллоне находится  $3 \cdot 10^{23}$  молекул газа. Какое примерно количество вещества находится в баллоне?

\*1) 0,5 моль.

2) 3 моль

3) 0,5 кмоль.

4) 3 кмоль.

25. Отношение молярной массы к массе молекулы вещества – это:

\*1) число Авогадро;

2) число электронов в атоме вещества;

3) газовая постоянная;

4) число атомов в молекуле вещества.

26. Одним из обязательных элементов циклически работающего теплового двигателя является

\*Холодильник

Генератор

Аккумулятор

Пылесос

27. Как изменяется энтропия изолированной системы в необратимом процессе?

\*Возрастает

Остаётся постоянной

Убывает

То возрастает, то убывает

### 3 семестр

#### Тестовые задания для промежуточной аттестации по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1<sub>ОПК-1</sub>

1. Как узнать, что в данной точке пространства существует электрическое поле?

- 1) Поместить в эту точку школьный динамометр и посмотреть, растягивается ли его пружина.
- 2) Поместить в эту точку заряд и посмотреть, действует ли на него сила электрического поля.
- 3) Поместить в эту точку лампу накаливания и посмотреть, загорится ли она.
- 4) Этого нельзя определить экспериментально, так как поле не действует на наши органы чувств.

2. На точечный заряд  $q$  со стороны точечного заряда  $Q$  действует сила

притяжения  $F$ . Заряд  $q$  увеличивают в 4 раза. Напряженность поля, создаваемого зарядом  $Q$ , в точке пространства, где расположен заряд  $q$ :

- 1) не изменится;
- 2) увеличится в 4 раза;
- 3) уменьшится в 4 раза;
- 4) зависит от расстояния между зарядами.

3. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных электрических зарядов, если расстояние между ними увеличить в 3 раза? "

- 1) Увеличится в 3 раза.
- 2) Уменьшится в 9 раз.
- 3) Уменьшится в 3 раза.
- 4) Увеличится в 9 раз.

4. Модуль силы взаимодействия между двумя точечными заряженными

телами равен  $F$ . Чему станет равен модуль силы взаимодействия между телами, если электрический заряд каждого тела уменьшить в  $n$  раз?

- 1)  $nF$ .
- 2)  $n^2F$ .
- 3)  $F/n$ .
- 4)  $F/n^2$

5. Напряженность однородного электрического поля равна  $100 \text{ В/м}$ , расстояние между двумя точками, расположенными на одной силовой линии поля, равно  $5 \text{ см}$ . Разность потенциалов между этими точками равна:

- 4)  $5 \text{ В}$ ;
- 2)  $20 \text{ В}$ ;
- 3)  $500 \text{ В}$ ;
- 4)  $2000 \text{ В}$ .

6. Если электрический заряд каждой из обкладок конденсатора увеличить в  $n$  раз, то его емкость:

- 1) увеличится в  $n$  раз;
- 2) уменьшится в  $n$  раз;
- 3) не изменится;
- 4) увеличится в  $n^2$  раз.

7. Как изменится емкость конденсатора, если электрический заряд на его обкладках уменьшить в  $n$  раз при неизменном положении пластин?

- 1) Увеличится в  $n$  раз.
- 2) Уменьшится в  $n$  раз.
- 3) Не изменится.
- 4) Увеличится в  $n^2$  раз.

8. Как изменится электрическая емкость плоского конденсатора, если площадь пластин увеличить в  $3$  раза?

- 1) Не изменится.
- 2) Увеличится в  $3$  раза.
- 3) Уменьшится в  $3$  раза.
- 4) Среди ответов 1—3 нет правильного.

9. Как изменится электрическая емкость плоского конденсатора, если напряжение между его пластинами увеличить в  $3$  раза?

- 1) Не изменится.
- 2) Увеличится в  $3$  раза.

3) Уменьшится в 3 раза.

4) Среди ответов 1—3 нет правильного.

10. Плоский конденсатор подключен к источнику постоянного тока. Как изменится заряд на пластинах конденсатора, если, не отключая конденсатор от источника, медленно раздвинуть пластины на расстояние, в 2 раза превышающее прежнее?

1) Уменьшится в 2 раза.

2) Увеличится в 2 раза.

3) Не изменится.

4) Зависит от скорости раздвижения.

11. Сопротивление резистора увеличили в 2 раза, а приложенное к нему напряжение уменьшили в 2 раза. Как изменилась сила электрического тока, протекающего через резистор?

1) Уменьшилась в 4 раза.

2) Увеличилась в 4 раза.

3) Уменьшилась в 2 раза.

4) Не изменилась.

12. Как изменится сила электрического тока, протекающего по проводнику, если уменьшить в 2 раза напряжение на его концах, а площадь поперечного сечения проводника увеличить в 2 раза?

1) Не изменится.

2) Уменьшится в 2 раза.

3) Увеличится в 2 раза.

4) Увеличится в 4 раза.

13. Рассчитайте силу тока в замкнутой цепи, состоящей из источника тока,

у которого ЭДС равна 10 В, а внутреннее сопротивление равно 1 Ом. Сопротивление резистора равно 4 Ом.

1) 2 А.

2) 2,5 А.

3) 10 А. 4)

50 А.

14. Найти сопротивление резистора, подключенного к источнику тока, где ЭДС равна 12 В, внутреннее сопротивление равно 1 Ом, сила тока в электрической цепи равна 2А?

- 1) 10 Ом.
- 2) 6 Ом.
- 3) 4 Ом.
- 4) 5 Ом.

15. Какими носителями электрического заряда создается ток в металлах и полупроводниках?

- 1) И в металлах, и в полупроводниках – только электронами.
- 2) В металлах – только электронами, в полупроводниках – только дырками.
- 3) В металлах и в полупроводниках – ионами.
- 4) В металлах – только электронами, в полупроводниках – электронами и дырками.

16. Какими носителями электрического заряда создается ток в газах и в электролитах?

- 1) И в газах, и в электролитах – только ионами.
- 2) В газах – только ионами, в электролитах – ионами и электронами.
- 3) В газах – электронами и ионами, в электролитах – только ионами.
- 4) И в газах, и в электролитах – только электронами.

17. Носителями тока в растворах и расплавах солей являются:

- 1) ионы;
- 2) электроны;
- 3) дырки;
- 4) молекулы.

### **Тестовые задания для промежуточной аттестации по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-2<sub>ОПК-1</sub>**

1. Магнитный момент контура с током направлен

- 1) По касательной к контуру по часовой стрелке.

- 2) По касательной к контуру против часовой стрелки.
- 3) Перпендикулярно плоскости контура по правилу буравчика.
- 4) Вертикально по диаметру контура.

2. Направление силы Лоренца определяется

- 1) По правилу правого винта.
- 2) По правилу левой руки.
- 3) По правилу правой руки.
- 4) По правилу Ленца.

3. Сила Лоренца действует

- 1) Между двумя проводниками с током
- 2) На проводник с током в магнитном поле
- 3) Между двумя магнитами
- 4) На электрический заряд, движущийся в магнитном поле

4. Первое уравнение Максвелла выражает

- 1) Закон электромагнитной индукции Фарадея.
- 2) Закон Ампера.
- 3) Закон Кулона.
- 4) Третий закон Ньютона.

5. Амплитуда гармонического колебания равна 5 см, период 4 с. Чему равна максимальная скорость колеблющейся точки?

- \*1) 0,08 м/с.
- 2) 100 км/ч
- 3) 200 м/с
- 4) 300 000 км/с

6. Начальная фаза гармонического колебания равна нулю. Через какую долю периода скорость точки будет равна половине её максимальной скорости?

- 1) 10 T
- 2) T/2
- 3) T
- \*4) T/6

7. Медный шарик, подвешенный к пружине, совершает вертикальные колебания. Как изменится период колебаний, если к пружине подвесить вместо медного шарика алюминиевый такого же размера?

- 1) увеличится
- 2) не изменится
- 3) увеличится в 2 раза
- \*4) уменьшится

8. Амплитуда затухающих колебаний математического маятника за 1 минуту уменьшилась вдвое. Во сколько раз она уменьшится за 3 минуты?

- \*1) в 8 раз
- 2) в 0,01 раз
- 3) в 1,5 раз
- 4) в 1000 раз

9. Найти длину волны колебания, период которого равен  $10^{-14}$  с. Скорость распространения колебаний  $3 \cdot 10^8$  м/с.

- 1) 10 м
- 2) 100 км
- 3) 15 см
- \*4) 3 мкм

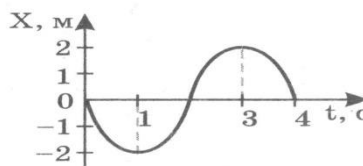
10. При гармонических колебаниях вдоль оси ОХ координата тела изменяется по закону  $x = 0,9 \sin 3t$  м. Чему равна частота колебаний ускорения?

- 1)  $3t/2\pi$ .
- 2)  $2\pi/3$ .
- 3) 3.
- \*4)  $3/2\pi$ .

11. Уравнение гармонических колебаний материальной точки, график

зависимости смещения которой от времени представлен на рисунке, имеет следующий вид:

- \*1)  $x = -2 \sin (\pi t/2)$ ;
- 2)  $x = -2 \sin (\pi t + \pi/2)$ ;





3)  $x = 2 \sin (\pi t/2 + \pi/2)$ ;

4)  $x = -2 \cos (\pi t + \pi/2)$ .

12. На рисунке представлен график зависимости амплитуды  $A$  вынужденных колебаний от частоты  $\nu$  вынуждающей силы. Резонанс происходит

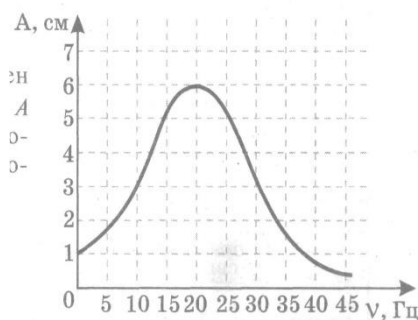
при частоте:

1) 0;

2) 10 Гц;

\*3) 20 Гц;

4) 30 Гц. .



13. В уравнении плоской волны  $y = A \sin \omega(t - x/v)$  величина  $v$  определяет

1) Фазовую скорость волны.

2) Групповую скорость.

3) Циклическую частоту колебаний.

4) Волновое число.

#### 4 семестр

#### Тестовые задания для промежуточной аттестации по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1<sub>ОПК-1</sub>

1. Пучок монохроматического света переходит из воздуха в воду. Частота световой волны -  $\nu$ , длина световой волны **в воде** -  $\lambda$ ; показатель преломления воды относительно воздуха -  $n$ . Чему равна скорость света в воздухе?

1)  $\lambda \cdot \nu$

2)  $\lambda \cdot n$

3)  $\lambda \cdot n^2$

\*4)  $n \cdot \lambda \cdot \nu$

2. На мыльную пленку ( $n = 1,33$ ) падает белый свет под углом  $45^\circ$ . При какой наименьшей толщине пленки отраженные лучи будут окрашены в желтый цвет ( $\lambda = 6 \cdot 10^{-6}$  см) ?

\*1) 0,13 мкм

2) 5 м

3) 10 см

4) 5 мм

3. Найти наибольший порядок спектра для желтой линии натрия  $\lambda = 589$  нм, если постоянная дифракционной решетки равна 2 мкм.

1) 100

2) 15

3) 0,5

\*4) 3

4. Чему равен угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность естественного света, прошедшего через поляризатор и анализатор, уменьшается в четыре раза? Поглощением света пренебречь.

1)  $3\pi$

\*2)  $45^\circ$

3)  $360^\circ$

4)  $0^\circ$

5. Какое количество энергии излучает Солнце за 1 минуту? Излучение Солнца считать близким к излучению абсолютно черного тела. Температура поверхности солнца равна  $5800^\circ\text{К}$ . Постоянная Стефана –Больцмана равна  $5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт/м}^2 \text{ К}^4$ .

\*1)  $5,6 \cdot 10^{29}$  Дж.

2) 300 эВ

3) 50 Дж

4) 1000 кВт·ч

6. Длина волны желтого света в 1,5 раза больше длины волны фиолетового света. Во сколько раз энергия фотона волны желтого света меньше энергии фотона волны фиолетового света?

1) в 3000 раз

2) в 23 раза

3) в 0,3 раза

\*4) в 1,5 раза

7. Чему равна масса фотона красных лучей света ( $\lambda = 0,7$  мкм)? Постоянная Планка  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.

- 1) 10 мг
- 2) 0,15 г
- 3) 2,5 кг
- \*4)  $3,2 \cdot 10^{-36}$  кг.

8. Энергия фотона в первом пучке света в 2 раза меньше энергии фотона во втором пучке. Определить отношение  $\nu_1 / \nu_2$  частот излучения в первом и во втором пучках света.

- \*1) 0,5
- 2) 10
- 3) 59
- 4) 0,01

### **Тестовые задания для промежуточной аттестации по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-2<sub>ОПК-1</sub>**

1. Найти красную границу фотоэффекта для натрия, если работа выхода равна 2,3 эВ. Постоянная Планка  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.

- 1) 3 см
- 2) 5 км
- 3) 12 м
- \*4) 0,54 мкм.

2. Найти длину волны Де- Бройля электрона, кинетическая энергия которого равна 100 эВ.

Постоянная Планка  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.

- \*1) 12,2 нм.
- 2) 3 км
- 3) 25 м
- 4) 10 см

3. Найти длину волны Де- Бройля для протонов, прошедших разность потенциалов 1 В. Постоянная Планка  $h = 6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.

- \*1) 0,03 нм.

2) 90 м

3) 5 км

4) 35 см

4. Для ионизации атома азота необходима энергия 14,53 эВ. Найти длину волны излучения, которая вызовет ионизацию. Постоянная Планка  $h=6,63 \cdot 10^{-34}$  Дж·с.

1) 3 см

2) 30 м

3) 10 км

\*4) 85,3 нм.

5. Укажите число нейтронов в ядре нептуния  ${}^{237}_{93}\text{Np}$ .

\*1) 144

2) 237

3) 93

4) 330

6. Ядро изотопа свинца  ${}^{214}_{82}\text{Pb}$  испытывает электронный  $\beta$ -распад, при котором образуется ядро элемента  ${}^A_Z\text{X}$ . Каков заряд  $Z$  (в единицах элементарного заряда) образовавшегося ядра X?

\*1) 83

2) 214

3) 82

4) 789

7. Какая доля от исходного большого количества радиоактивных ядер останется через интервал времени, равный трем периодам полураспада?

\*1) 12,5%

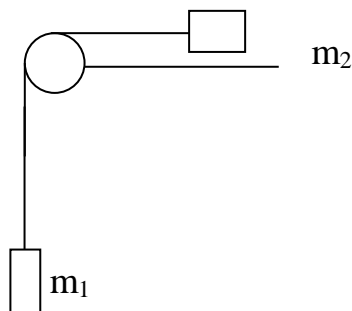
2) 100%

3) 0,5%

4) 0%

**5.3 Задания для контрольных работ для промежуточной аттестации по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1<sub>ОПК-1</sub>, ИД-2<sub>ОПК-1</sub>**

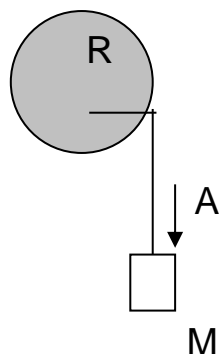
1. Зависимость пройденного телом пути от времени задается уравнением  $s = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$  ( $C = 0,1 \text{ м/с}^2$ ,  $D = 0,03 \text{ м/с}^3$ ). Определить: 1) через сколько времени после начала движения ускорение  $a$  тела будет равно  $2 \text{ м/с}^2$ ; 2) среднее ускорение  $\langle a \rangle$  тела за этот промежуток времени.
2. Зависимость пройденного телом пути  $S$  от времени  $t$  дается уравнением  $S = At - Bt^2 + Ct^3$ , где  $A = 1 \text{ м/с}$ ;  $B = 2 \text{ м/с}^2$  и  $C = 4 \text{ м/с}^3$ . Найти: а) зависимость скорости  $v$  и ускорения  $a$  от времени  $t$ ; б) расстояние  $S$ , пройденное телом, скорость  $v$  и ускорение  $a$  тела через время  $t = 2 \text{ с}$  после начала движения.
3. Радиус-вектор материальной точки изменяется со временем по закону  $r = t^3 i + 3t^2 j$ , где  $i, j$  – орты осей  $x$  и  $y$ . Определить для момента времени  $t = 1 \text{ с}$ : 1) модуль скорости; 2) модуль ускорения.
4. Диск радиусов  $R = 10 \text{ см}$  вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угла поворота радиуса диска от времени задается уравнением  $\varphi = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$  ( $B = 1 \text{ рад/с}$ ,  $C = 1 \text{ рад/с}^2$ ,  $D = 1 \text{ рад/с}^3$ ). Определить для точек на ободе диска к концу второй секунды после начала движения: 1) тангенциальное ускорение  $a_t$ ; 2) нормальное ускорение  $a_n$ ; 3) полное ускорение  $a$ .
5. Тело массой  $m = 2 \text{ кг}$  движется прямолинейно по закону  $s = A - Bt + Ct^2 - Dt^3$  ( $C = 2 \text{ м/с}^2$ ,  $D = 0,4 \text{ м/с}^3$ ). Определить силу, действующую на тело в конце первой секунды движения.
6. Грузы одинаковой массой ( $m_1 = m_2 = 0,5 \text{ кг}$ ) соединены нитью и перекинута через невесомый блок, укрепленный на конце стола (рис.) коэффициент трения груза  $m_2$  о стол  $f = 0,15$ . Пренебрегая трением в блоке, определить: 1) ускорение, с которым движутся грузы; 2) силу натяжения нити.



7. На железнодорожной платформе, движущейся по инерции со скоростью  $V = 3 \text{ км/ч}$ , укреплено орудие. Масса платформы с орудием  $M = 10 \text{ т}$ . Ствол орудия направлен в сторону движения платформы. Снаряд массой  $m = 10 \text{ кг}$  вылетает из ствола под углом  $\alpha = 60^\circ$  к горизонту. Определить скорость  $V$  снаряда (от-

носителю Земли), если после выстрела скорость платформы уменьшилась в  $n = 2$  раза.

8. Шар и сплошной цилиндр, изготовленные из одного и того же материала, одинаковой массы катятся без скольжения с одинаковой скоростью. Определить, во сколько раз кинетическая энергия шара меньше кинетической энергии сплошного цилиндра.
9. Маховик в виде сплошного диска, момент инерции которого  $J = 1,5 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ , вращаясь при торможении равнозамедленно, за время  $t = 1$  мин уменьшил частоту своего вращения с  $n_0 = 240$  об/мин до  $n_1 = 120$  об/мин. Определить: 1) угловое ускорение  $\epsilon$  маховика; 2) момент  $M$  силы торможения; 3) работу торможения  $A$ .
10. На однородный сплошной цилиндрический вал (рис.) радиусом  $R = 50$  см намотана легкая нить, к концу которой прикреплен груз массой  $m = 6,4$  кг. Груз разматывая нить, опускается с ускорением  $a = 2 \text{ м/с}^2$ . Определить: 1) момент инерции  $J$  вала; 2) массу  $M$  вала.



11. Через неподвижный блок в виде однородного сплошного цилиндра массой  $m = 0,2$  кг перекинута невесомая нить, к концам которой прикреплены тела массами  $m_1 = 0,35$  кг и  $m_2 = 0,55$  кг. Пренебрегая трением в оси блока, определить: 1) ускорение грузов; 2) отношение  $T_2/T_1$  сил натяжения нити.
12. Полный тонкостенный цилиндр массой  $m = 0,5$  кг, катящийся без скольжения, ударяется о стену и откатывается от нее. Скорость цилиндра до удара о стену  $V_1 = 1,4 \text{ м/с}$ , после удара  $V'_1 = 1 \text{ м/с}$ . Определить выделившееся при ударе количество теплоты  $Q$ .

13. Полная кинетическая энергия  $T$  диска, катящегося по горизонтальной поверхности равна 24 Дж. Определить кинетическую энергию  $T_1$  поступательного и  $T_2$  вращательного движения диска.
14. Горизонтальная платформа массой  $m = 25$  кг и радиусом  $R = 0,8$  м вращается с частотой  $n_1 = 18$  мин<sup>-1</sup>. В центре стоит человек и держит в расставленных руках гири. Считая платформу диском, определить частоту вращения платформы, если человек, опустив руки, уменьшит свой момент инерции от  $J_1 = 3,5$  кг  $\cdot$  м<sup>2</sup> до  $J_2 = 1$  кг  $\cdot$  м<sup>2</sup>.
15. Человек массой  $m = 60$  кг, стоящий на краю горизонтальной платформы массой  $M = 120$  кг, вращающейся по инерции вокруг неподвижной вертикальной оси с частотой  $n_1 = 10$  мин<sup>-1</sup>, переходит к ее центру. Считая платформу круглым однородным диском, а человека – точечной массой, определить, с какой частотой  $n_2$  будет вращаться платформа.
16. Платформа, имеющая форму сплошного однородного диска, может вращаться по инерции вокруг неподвижной вертикальной оси. На краю платформы стоит человек, масса которого в 3 раза меньше массы платформы. Определить, как и во сколько раз изменится угловая скорость вращения платформы если человек перейдет ближе к центру на расстояние, равное половине радиуса платформы.
17. Определить число  $N$  атомов в 1 кг водорода и массу одного атома водорода.
18. В баллоне вместимостью 15 л находится азот под давлением 100 кПа при температуре  $t = 27^\circ\text{C}$ . После того как из баллона выпустили азот массой 14 г, температура газа стала равной  $t = 17^\circ\text{C}$ . Определить давление азота, оставшегося в баллоне.
19. В сосуде вместимостью 1 л находится кислород массой 1 г. определить концентрацию молекул кислорода в сосуде.
20. Определить давление, оказываемое газом на стенки сосуда, если его плотность равна  $0,01$  кг/м<sup>3</sup>, а средняя квадратичная скорость молекул газа составляет 480 м/с.
21. Определить среднюю квадратичную энергию  $\langle \varepsilon_0 \rangle$  поступательного движения молекул газа, находящегося под давлением 0,1 Па. Концентрация молекул газа равна  $10^{13}$  см<sup>-3</sup>.

22. Кислород массой  $m = 1$  кг находится при температуре  $T = 320$  К. Определить:  
1) внутреннюю энергию молекул кислорода; 2) среднюю кинетическую энергию вращательного движения молекул кислорода. Газ считать идеальным.
23. Определить удельные теплоемкости  $C_v$  и  $C_p$  смеси углекислого газа массой  $m_1 = 3$  г и азота массой  $m_2 = 4$  г.
24. При изобарном нагревании некоторого идеального газа ( $\nu = 2$  моль) на  $\Delta T = 90$  К ему было сообщено количество теплоты 2,1 кДж. Определить: 1) работу, совершаемую газом; 2) изменение внутренней энергии газа; 3) величину  $\gamma = C_p/C_v$ .
25. Работа расширения некоторого двухатомного идеального газа составляет  $A = 2$  кДж. Определить количество подведенной к газу теплоты, если процесс протекал: 1) изотермически; 2) изобарно.
26. При адиабатическом расширении кислорода ( $\nu = 2$  моль), находящегося при нормальных условиях, его объем увеличился в  $n = 3$  раза. Определить: 1) изменение внутренней энергии газа; 2) работу расширения газа.
27. К пружине подвешен груз массой  $m = 10$  кг. Зная, что пружина под воздействием силы  $F = 9,8$  Н растягивается на  $l = 1,5$  см, найти период  $T$  вертикальных колебаний груза.
28. К пружине подвешен груз. Максимальная кинетическая энергия колебаний груза  $W_{\text{кmax}} = 1$  Дж. Амплитуда колебаний  $A = 5$  см. найти жесткость  $k$  пружины.
29. Уравнение затухающих колебаний дано в виде  $x = 5e^{-0,25t} \sin \frac{\pi}{2}t$  м. Найти скорость  $v$  колеблющейся точки в моменты времени  $t$ , равные: 0,  $T$ ,  $2T$ ,  $3T$  и  $4T$ .
30. Логарифмический декремент затухания математического маятника  $\lambda = 0,2$ . Во сколько раз уменьшится амплитуда колебаний за одно полное колебание маятника?
31. Амплитуда затухающих колебаний математического маятника за время  $t = 1$  мин уменьшилась вдвое. Во сколько раз уменьшится амплитуда за время  $t = 3$  мин?
32. Уравнение изменения со временем разности потенциалов на обкладках конденсатора в колебательном контуре имеет вид  $U = 50 \cos 10^4 \pi t$  В. Емкость



конденсатора  $C = 0,1$  мкФ. Найти период  $T$  колебаний, индуктивность  $L$  контура, закон изменения со временем  $t$  тока  $I$  в цепи и длину волны  $\lambda$ , соответствующую этому контуру.

33. Конденсатор и электрическая лампочка соединены последовательно и включены в цепь переменного тока напряжением  $U = 440$  В и частотой  $\nu = 50$  Гц. Какую емкость  $C$  должен иметь конденсатор для того, чтобы через лампочку протекал ток  $I = 0,5$  А и падение напряжения на ней было равным  $U_{\text{л}} = 110$  В?
34. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью  $C = 888$  пФ и катушки с индуктивностью  $L = 2$  мГн. На какую длину волны  $\lambda$  настроен контур?
35. На какой диапазон длин волн можно настроить колебательный контур, если его индуктивность  $L = 2$  мГн, а емкость может меняться от  $C_1 = 69$  пФ до  $C_2 = 533$  пФ?
36. В цепь переменного тока напряжением  $U$  и частотой  $\nu = 50$  Гц включены последовательно емкость  $C = 35,4$  мкФ, сопротивлением  $R = 100$  Ом и индуктивность  $L = 0,7$  Гн. Найти ток  $I$  цепи и падения напряжения  $U_c$ ,  $U_R$  и  $U_L$  на емкости, сопротивлении и индуктивности.
37. Свет от электрической лампочки с силой света  $I = 200$  кд падает под углом  $\alpha = 45^\circ$  на рабочее место, создавая освещенность  $E = 141$  лк. На каком расстоянии  $r$  от рабочего места находится лампочка? На какой высоте  $h$  от рабочего места она висит?
38. На мыльную пленку падает белый свет под углом  $i = 45^\circ$  к поверхности пленки. При какой наименьшей толщине  $h$  пленки отраженные лучи будут окрашены в желтый цвет ( $\lambda = 600$  нм)? Показатель преломления мыльной воды  $n = 1,33$ .
39. На щель шириной  $a = 2$  мкм падает нормально параллельный пучок монохроматического света ( $\lambda = 589$  нм). Под какими углами  $\phi$  будут наблюдаться дифракционные минимумы света?
40. На щель шириной  $a = 6\lambda$  падает нормально параллельный пучок монохроматического света с длиной волны  $\lambda$ . Под каким углом  $\phi$  будет наблюдаться третий дифракционный минимум света?

41. Какое число штрихов  $N_0$  на единицу длины имеет дифракционная решетка, если зеленая линия ртути ( $\lambda = 546,1$  нм) в спектре, первого порядка наблюдается под углом  $\phi = 19^{\circ}8'$ ?
42. На дифракционную решетку нормально падает пучок света от разрядной трубки, наполненной гелием. На какую линию  $\lambda_2$  в спектре третьего порядка накладывается красная линия гелия ( $\lambda_1 = 670$  нм) спектра второго порядка?
43. При фотографировании спектра звезды  $\epsilon$  Андромеды было найдено, что линия титана ( $\lambda = 495,4$  нм) смещена к фиолетовому концу спектра на  $\Delta\lambda = 0,17$  нм. Как движется звезда относительно Земли?
44. Предельный угол полного внутреннего отражения для некоторого вещества  $i = 45^{\circ}$ . Найти для этого вещества угол  $i_B$  полной поляризации.
45. Найти показатель преломления  $n$  стекла, если при отражении от него света отраженный луч будет полностью поляризован при угле преломления  $\beta = 30^{\circ}$ .
46. Найти угол  $\phi$  между главными плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность естественного света, проходящего через поляризатор и анализатор, уменьшается в 4 раза.
47. При какой относительной скорости  $\vartheta$  движения релятивистское сокращение длины волны движущегося тела составляет 25%?
48. Какую скорость  $\vartheta$  должно иметь движущееся тело, чтобы его продольные размеры уменьшились в 2 раза?

### Вариант 1

1. Точка движется согласно уравнению  $x = 7 + 4t$ ;  $y = 2 + 3t$ . Какова скорость движения точки?
2. Диск радиусом  $R = 10$  см вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угла поворота радиуса диска от времени задается уравнением  $\phi = A + Bt + Ct^2 + Dt^3$  ( $B = 1$  рад/с,  $C = 1$  рад/с<sup>2</sup>,  $D = 1$  рад/с<sup>3</sup>). Определить для точек на ободе диска к концу второй секунды после начала движения: 1) тангенциальное ускорение  $a_t$ ; 2) нормальное ускорение  $a_n$ ; 3) полное ускорение  $a$ .

3. Тело массой  $m = 2$  кг движется прямолинейно по закону  $s = A - Bt + Ct^2 - Dt^3$  ( $C = 2$  м/с<sup>2</sup>,  $D = 0,4$  м/с<sup>3</sup>). Определить силу, действующую на тело в конце первой секунды движения
4. Снаряд, летевший с горизонтальной скоростью  $600$  м/с, разрывается на два осколка. Масса одного осколка в два раза больше другого. Осколок большей массы падает по вертикали, а меньшей под углом  $30^\circ$  к горизонту. Какова скорость второго осколка?
5. Тело массой  $2$  кг, двигавшееся со скоростью  $10$  м/с, сталкивается с неподвижным телом массой  $3$  кг. Считая удар центральным и неупругим, найти количество теплоты, выделившейся при ударе.
6. В горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси вращается тонкий стержень длиной  $0,5$  м и массой  $1$  кг. Симметрично оси вращения, проходящей через середину стержня, на расстоянии  $10$  см от нее, на стержне расположены два небольших груза массой по  $0,2$  кг. Угловая скорость вращения  $2$  с<sup>-1</sup>. Чему будет равна угловая скорость, если грузы сдвинуть на концы стержня?
7. К пружине подвешен груз массой  $m = 10$  кг. Зная, что пружина под воздействием силы  $F = 9,8$  Н растягивается на  $l = 1,5$  см, найти период  $T$  вертикальных колебаний груза.
8. Амплитуда затухающих колебаний математического маятника за время  $t = 1$  мин уменьшилась вдвое. Во сколько раз уменьшится амплитуда за время  $t = 3$  мин?

## Вариант 2

1. Определить число  $N$  атомов в  $1$  кг водорода и массу одного атома водорода.
2. В сосуде емкостью  $50$  л находится азот при температуре  $70^\circ\text{C}$ . Вследствие утечки газа давление уменьшилось на  $10$  кПа при той же температуре. Определить массу газа, вышедшего из сосуда?
3. Определить давление, оказываемое газом на стенки сосуда, если его плотность равна  $0,01$  кг/м<sup>3</sup>, а средняя квадратичная скорость молекул газа составляет  $480$  м/с.
4. Определить среднюю энергию  $\langle \varepsilon_0 \rangle$  поступательного движения молекул газа, находящегося под давлением  $0,1$  Па. Концентрация молекул газа равна  $10^{13}$  см<sup>-3</sup>.

5. Кислород массой  $m = 1$  кг находится при температуре  $T = 320$  К. Определить: 1) внутреннюю энергию молекул кислорода; 2) среднюю кинетическую энергию вращательного движения молекул кислорода. Газ считать идеальным.
6. Определить удельные теплоемкости  $C_v$  и  $C_p$  смеси углекислого газа массой  $m_1 = 3$  г и азота массой  $m_2 = 4$  г.
7. Идеальная тепловая машина работает по циклу Карно. Температура нагревателя  $477^\circ\text{C}$ , холодильника  $27^\circ\text{C}$ . Холодильнику передается  $288$  МДж теплоты в час. Определить мощность установки.
8. При изохорном нагревании  $160$  г кислорода давление газа увеличилось в два раза. Вычислить изменение энтропии газа при этом процессе.

#### Вариант 1

1. Угол между плоскостями поляризации двух поляроидов  $35^\circ$ . Как изменится интенсивность прошедшего через них света, если этот угол увеличится вдвое?
2. При нагревании тела длина волны, на которую приходится максимум излучательной способности, изменилась от  $1,45$  до  $1,16$  мкм. На сколько изменилась максимальная спектральная плотность энергетической светимости тела?
3. Плоская вольфрамовая пластинка освещается светом длиной волны  $0,2$  мкм. Найти напряженность однородного задерживающего поля вне пластинки, если фотоэлектрон может удалиться от нее на расстояние  $4$  см. Работа выхода электронов из вольфрама  $4,5$  эВ.
4. Вычислить кинетическую энергию электрона, выбитого из второго энергетического уровня атома водорода фотоном, длина волны которого  $0,2$  мкм.
5. Какая доля атомов тория  $^{232}_{90}\text{Th}$  распадается за  $1$  с, если период полураспада тория  $1,39 \cdot 10^{10}$  лет?

#### Вариант 3

1. Найти период дифракционной решетки, если в направлении  $\varphi = 35^\circ$  совпадают две линии спектра неона: ярко – красная ( $0,6402$  мкм) и зеленая ( $0,533$  мкм).

2. Температура центра Солнца порядка  $1,3 \cdot 10^7$  К. Найти равновесное давление теплового излучения, считая его изотропным.
3. Фотон с энергией 1,2 МэВ был рассеян в результате эффекта Комптона на угол  $90^\circ$ . Найти энергию, импульс электрона отдачи и длину волны рассеянного фотона.
4. Энергия возбужденного атома водорода 0,85 эВ. Вычислить длину волны де Бройля электрона на этой орбите.
5. Период полураспада урана  $^{238}_{92}\text{U}$  равен  $4,5 \cdot 10^9$  лет. Определить, сколько атомов распадется за 10 лет в 1 кг этого элемента?

#### **5.4 Вопросы для промежуточной аттестации (зачёта) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1<sub>ОПК-1</sub> , ИД-2<sub>ОПК-1</sub>**

1. Предмет физики и её связь с другими науками. Структура и задачи курса физики. Методы физического исследования. Модели в физике.
2. Элементы векторной алгебры. Действия с векторами. Проекция вектора. Длина вектора.
3. Основные понятия механики. Классическая, релятивистская и квантовая механика. Механическое движение. Материальная точка. Основная задача механики. Система отсчета. Радиус-вектор точки и ее координаты. Траектория. Путь. Перемещение
4. Скорость. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение точки. Вывод уравнений движения.
5. Равномерное движение по окружности. Криволинейное движение. Касательное и нормальное ускорение.
6. Кинематика вращательного движения. Период, частота вращения. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь с линейными величинами. +
7. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона. Инертность тел. Масса тела. Сила. Второй закон Ньютона. Единицы измерения массы и силы. Импульс тела. Сила и импульс.
8. Третий закон Ньютона. Замкнутая система тел. Закон сохранения импульса. Примеры.

9. Центр масс системы материальных точек. Координаты центра масс. Скорость и ускорение центра масс. Закон движения центра масс.
10. Работа и энергия. Работа переменной силы. Теорема о кинетической энергии. Мощность. Единицы измерения.
11. Поле сил. Консервативные силы. Работа консервативных сил. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.
12. Силы природы. Сила упругости. Закон Гука. Закон всемирного тяготения. Сила трения.
13. Сила и потенциальная энергия. Градиент. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. Потенциальная энергия растянутой пружины.
14. Центральный удар шаров. Абсолютно упругий удар. Неупругий удар.
15. Момент силы и момент импульса относительно неподвижного начала. Уравнение моментов. Момент импульса системы материальных точек.
16. Динамика вращательного движения вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения. Физический смысл момента инерции твердого тела.
17. Работа при вращательном движении. Кинетическая энергия тела при вращательном движении.
18. Теорема Штейнера. Вычисление моментов инерции обруча, диска, стержня.
19. Закон сохранения момента импульса. Примеры. Гирискосп. Аналогия между поступательным и вращательным движением.
20. Кинематика гармонического колебательного движения и его характеристики. Скорость и ускорение колеблющейся точки. График гармонических колебаний.
21. Гармонические колебания груза на пружине. Уравнение гармонических колебаний и его решение. Энергия колебаний.
22. Физический маятник. Период колебаний физического маятника. Примеры. Математический маятник.
23. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Второй закон Ньютона в неинерциальных системах отсчета.

24. Силы инерции во вращающихся системах отсчета. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса.
25. Элементы механики жидкостей. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности.
26. Уравнение Бернулли. Водоструйный насос. Подъемная сила крыла самолета.
27. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Идеальный газ. Количество вещества. Масса и размеры молекул.
28. Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы и их графики. Уравнение Клапейрона– Менделеева.
29. Давление газа на стенку сосуда с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
30. Средняя энергия хаотического движения молекул и абсолютная температура. Распределение энергии по степеням свободы.
31. Внутренняя энергия идеального газа. Работа, совершаемая при изменении объема газа. Первое начало термодинамики.
32. Теплоемкости идеального газа  $C_v$  и  $C_p$ . Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной
33. Изображение термодинамических процессов на  $P$ - $V$  диаграмме. Работа, совершаемая газом в изопроцессах.
34. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона. Работа в адиабатном процессе. Политропные процессы.
35. Скорости газовых молекул. Опыт Штерна.
36. Функция распределения молекул по скоростям. Распределение Максвелла. Наиболее вероятная скорость.
37. Газ в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Опыт Перрена.
38. Средняя длина свободного пробега молекул в газах. Среднее число столкновений. Вакуум.
39. Явления переноса в газах. Диффузия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Вязкость. Закон Ньютона.

40. Равновесные и неравновесные состояния. Обратимые и необратимые процессы. Направленность термодинамических процессов. Макро- и микросостояния. Энтропия. Неравенство Клаузиуса. Второе начало термодинамики
41. Превращение теплоты в механическую работу. Тепловой двигатель. Цикл Карно. Холодильная машина.
42. Взаимодействие молекул. Агрегатные состояния вещества. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса.
43. Изотермы реального газа. Критическая температура. Сжижение газов. Испарение и конденсация. Кипение.
44. Твердое тело. Кристаллы и аморфные вещества. Дефекты кристаллической решетки. Сплавы. Диаграмма состояния бинарного сплава, образующего твердый раствор.

#### **5.5 Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-1<sub>ОПК-1</sub> , ИД-2<sub>ОПК-1</sub>**

1. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Единица измерения заряда.
2. Электрическое поле. Напряженность поля. Однородное поле. Принцип суперпозиции. Графическое изображение полей.
3. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Разность потенциалов. Потенциал. Единица измерения.
4. Эквипотенциальные поверхности. Ортогональность эквипотенциальных поверхностей и линий напряженности.
5. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Градиент потенциала.
6. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса.
7. Вычисление напряженности поля с помощью теоремы Гаусса. Поле заряженной сферы, бесконечной заряженной плоскости.
8. Электрический диполь. Дипольный момент. Поле диполя.
9. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения.
10. Электронная и ориентационная поляризация. Ионные кристаллы. Сегнетоэлектрики. Пьезоэффект. Обратный пьезоэффект.



11. Условия равновесия зарядов в проводнике. Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита.
12. Емкость. Единицы измерения. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
13. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля.
14. Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление. Закон Ома в дифференциальной форме.
15. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Физическая природа сопротивления металлов.
16. Сторонние силы. Э.Д.С. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
17. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Пример расчета электрической цепи.
18. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной форме.
19. Основы классической электронной теории проводимости металлов. Опыты Рикке, Мандельштама - Папалекси, Стюарта – Толмена. Скорость дрейфа.
20. Вывод закона Ома из классической электронной теории проводимости металлов. Недостатки классической электронной теории проводимости металлов. Закон Видемана – Франца.
21. Электрический ток в жидкостях. Электролитическая диссоциация. Подвижность ионов. Закон Ома для электролитов.
22. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Применение электролиза.
23. Электрический ток в газах. Ионизация и рекомбинация. Несамостоятельный газовый разряд. Типы самостоятельных газовых разрядов. Применение в технике.
24. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в вакууме. Электронные лампы.
25. Выпрямление переменного тока. Усиление электрических сигналов.
26. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Магнитный момент контура.
27. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчёт магнитного поля в центре кругового тока. Поле прямого тока.

28. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле (закон Ампера). Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
29. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции (закон полного тока). Магнитное поле соленоида и тороида.
30. Магнитные свойства атомов. Гиромагнитное отношение. Диамагнетизм и парамагнетизм.
31. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля.
32. Ферромагнетизм. Намагниченность насыщения. Гистерезис. Домены. Температура Кюри. Магнитные материалы.
33. Магнитный поток. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле.
34. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Правило Ленца. Генератор переменного тока. Токи Фуко.
35. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Экстратоки размыкания и замыкания.
36. Взаимная индукция. Трансформатор, устройство и принцип работы. Передача и распределение энергии.
37. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии.
38. Вихревое электрическое поле. Основные положения теории Максвелла. Уравнения Максвелла.
39. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение.
40. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.
41. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний и его решение. Логарифмический декремент затухания.
42. Затухающие электромагнитные колебания в колебательном контуре с активным сопротивлением  $R$ .
43. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс.
44. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Полное сопротивление электрической цепи переменному току.

45. Метод векторных диаграмм. Сложение гармонических колебаний одинаковой частоты и одинакового направления. Биения.
46. Распространение колебаний в упругой среде. Волны. Уравнение плоской волны.
47. Принцип суперпозиции. Когерентные волны. Интерференция волн. Стоячие волны.
48. Электромагнитные волны. Опыты Герца. Волновое уравнение. Энергия электромагнитных волн. Плотность энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.
49. Электромагнитная природа света. Основные фотометрические характеристики: световой поток, сила света, освещенность, яркость. Единицы измерения.
50. Законы отражения и преломления света. Полное отражение. Принцип Гюйгенса.
51. Интерференция световых волн. Условия максимума и минимума. Оптическая разность хода.
52. Способы наблюдения интерференции. Применение интерференции. Интерференция в тонких пленках. Интерферометры.
53. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Метод зон Френеля. Зонная пластинка.
54. Дифракция в параллельных лучах. Дифракция на щели. Условия максимума и минимума.
55. Дифракционная решетка. Условия максимума и минимума. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах. Формула Вульфа – Брэгга.
56. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия. Фазовая и групповая скорость.
57. Поляризованный свет. Анизотропные кристаллы. Двойное лучепреломление. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса.
58. Поляризация при отражении. Закон Брюстера. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.
59. Рассеяние свет. Закон Рэлея. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта.
60. Относительность движения. Преобразования Галлилея. Принцип относительности Галлилея. Опыт Майкельсона-Морли.
61. Принцип относительности Эйнштейна. Промежуток времени между событиями. Парадокс близнецов. Сокращение длины предметов. Интервал.
62. Релятивистский импульс и масса. Масса покоя. Энергия покоя. Полная энергия. Взаимосвязь массы и энергии. Формула Эйнштейна. Фотоны.

63. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа.
64. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Планка.
65. Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоэлементы и их применение.
66. Двойственная природа света. Энергия, импульс, масса фотона. Эффект Комптона.
67. Модель атома Резерфорда. Спектр атома водорода. Формула Бальмера. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца.
68. Теория Бора для атома водорода. Радиус орбиты. Энергия ионизации. Недостатки теории.
69. Волновые свойства частиц. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга.
70. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Частица в одномерной потенциальной яме. Линейный гармонический осциллятор. Туннельный эффект.
71. Квантовая теория атома водорода. Квантовые числа.
72. Спектры щелочных металлов. Спин электрона. Многоэлектронные атомы. Принцип запрета Паули. Периодический закон Менделеева.
73. Состав и характеристики ядра. Масса и энергия связи ядер. Закон радиоактивного распада.
74. Ядерные реакции. Деление ядер. Термоядерные реакции.
75. Элементарные частицы. Античастицы. Кварки. Характеристики элементарных частиц.

## 5.6. Экзаменационные билеты

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Единица измерения заряда.
2. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Магнитный момент контура.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Электрическое поле. Напряжённость поля. Однородное поле. Принцип суперпозиции. Графическое изображение полей.
2. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции (закон полного тока). Магнитное поле соленоида и тороида
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко

(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
**ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ**  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3**

1. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Единица измерения.
2. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Физическая природа сопротивления металлов.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
**ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ**  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4**

1. Эквипотенциальные поверхности. Ортогональность эквипотенциальных поверхностей и линий напряженности.
2. Электрический ток в газах. Ионизация и рекомбинация. Несамостоятельный и самостоятельный газовый разряд. Типы самостоятельных разрядов. Применение в технике.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
**ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ**  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5**

1. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Градиент потенциала.
2. Основы классической электронной теории проводимости металлов. Опыты Рикке, Манделъштама – Папалекси, Стюарта – Толмена. Скорость дрейфа.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
**ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ**  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6**

1. Поток вектора напряжённости электрического поля через поверхность. Теорема Гаусса.

2. Магнитные свойства атомов. Гиромагнитное отношение. Диамагнетизм. Парамагнетизм.

3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7**

1. Вычисление напряженности электрического поля с помощью теоремы Гаусса. Поле заряженной сферы, бесконечной заряженной плоскости.
2. Ферромагнетизм. Намагниченность насыщения. Гистерезис. Домены. Температура Кюри. Магнитные материалы.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8**

1. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор электрического смещения.
2. Магнитный поток. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9**

1. Электронная и ориентационная поляризация. Ионные кристаллы. Сегнетоэлектрики. Пьезоэффект. Обратный пьезоэффект.
2. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Экстратоки замыкания и размыкания.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10**

1. Условия равновесия зарядов в проводнике. Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита.
2. Взаимная индукция. Трансформатор, его устройство и принцип работы. Передача и распределение электрической энергии.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова

(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11**

1. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля.
2. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний и его решение.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12**

1. Емкость. Единицы измерения. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
2. Вихревое электрическое поле. Основные положения теории Максвелла. Уравнения Максвелла.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13**

1. Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление. Закон Ома в дифференциальной форме.
2. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний и его решение. Логарифмический декремент затухания. Затухающие электромагнитные колебания.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14**

1. Емкость. Единицы измерения. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
2. Сторонние силы. ЭДС. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » 20\_\_ г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15**

1. Электрический диполь. Дипольный момент. Поле диполя.
2. Разветвлённые цепи. Правила Кирхгофа. Пример расчета электрической цепи.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16**

1. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной форме.
2. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Правило Ленца. Токи Фуко. Генератор переменного тока.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17**

1. Электрический ток в жидкостях. Электролитическая диссоциация. Подвижность ионов. Закон Ома для электролитов.
2. Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле (закон Ампера). Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18**

1. Вывод закона Ома из классической электронной теории проводимости металлов. Недостатки классической электронной теории проводимости металлов. Закон Видемана – Франца.
2. Магнитное поле тока. Закон Био – Савара – Лапласа. Расчёт магнитного поля в центре кругового тока. Поле прямого тока. Правило буравчика.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19**

1. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Закон Джоуля – Ленца в дифференциальной форме.
2. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20**

1. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Применение электролиза.
2. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии магнитного поля.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №21**

1. Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление.
2. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Формула Томсона.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №22**

1. Электрическое поле. Напряжённость поля. Однородное поле. Принцип суперпозиции.
2. Выпрямление переменного тока. Усиление электрических сигналов.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.





МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №23**

1. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Пример расчета электрической цепи.
2. Метод векторных диаграмм. Сложение гармонических колебаний одинаковой частоты и одинакового направления. Биения.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №24**

1. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Единица измерения заряда.
2. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток. Полное сопротивление электрической цепи переменному току.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №25**

1. Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в вакууме. Электронные лампы.
2. Распространение колебаний в упругой среде. Волны. Уравнение плоской волны.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №26**

1. Электрическое поле. Напряжённость поля. Однородное поле. Принцип суперпозиции. Графическое изображение полей.
2. Магнитное взаимодействие. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Магнитный момент контура.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №27**

1. Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Единица измерения заряда.
2. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции (закон полного тока). Магнитное поле соленоида и тороида
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №28**

1. Связь между напряженностью поля и потенциалом. Градиент потенциала.
2. Зависимость сопротивления от температуры. Сверхпроводимость. Физическая природа сопротивления металлов.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №29**

1. Работа перемещения заряда в электрическом поле. Потенциал. Разность потенциалов. Единица измерения.
2. Электрический ток в газах. Ионизация и рекомбинация. Несамостоятельный и самостоятельный газовый разряд. Типы самостоятельных разрядов. Применение в технике.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
20\_\_/20\_\_ учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина физика Курс 2 Форма обучения очная/заочная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №30**

1. Эквипотенциальные поверхности. Ортогональность эквипотенциальных поверхностей и линий напряженности.
2. Основы классической электронной теории проводимости металлов. Опыты Рикке, Манделъштама – Папалекси, Стюарта – Толмена. Скорость дрейфа.
3. Задача.

Составитель \_\_\_\_\_ А.Д. Согуренко  
(подпись)

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Н.М. Семикова  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **6 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Оценивание знаний, умений и навыков проводится с целью определения уровня сформированности компетенции **ОПК-1** по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации.

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации направлены на оценивание:

- 1) уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
- 2) степени готовности обучающегося применять теоретические знания и профессионально значимую информацию;
- 3) сформированности когнитивных дескрипторов, значимых для профессиональной деятельности.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков, индивидуальных способностей студентов осуществляется с помощью контрольных мероприятий, различных образовательных технологий и оценочных средств, приведенных в паспорте фонда оценочных средств (табл. 3.1).

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде **знаний** (основные физические явления; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики) используются следующие контрольные мероприятия:

- индивидуальное собеседование (защита лабораторных работ);
- тестирование;
- зачет;
- экзамен.

Для оценивания результатов освоения компетенций в виде **умений** (использовать статистические методы обработки экспериментальных данных; определять сущность физических процессов) и **владений** (основными общезначимыми законами и принципами в важнейших практических приложениях применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории) используются следующие контрольные мероприятия:

- индивидуальное собеседование (защита лабораторных работ).
- контрольная работа;
- зачет;
- экзамен.

## **6.1 Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме индивидуального собеседования (защита лабораторных работ)**

Собеседование как средство текущего контроля успеваемости, организуется преподавателем, как специальная беседа с обучающимся (группой обучающихся) по контрольным вопросам, приведенным в методическом указании по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика».

Собеседование рассчитано на выяснение объема знаний обучающегося по определенным темам (**ОПК-1**), ключевым понятиям физики.

Проводится собеседование, как правило, после завершения определенного цикла лабораторных работ (указанного в рабочей программе дисциплины) по определенным темам). Продолжительность собеседования – 5...10 мин. В ходе собеседования преподаватель определяет уровень усвоения обучающимся, теоретического материала и его готовность к решению практических заданий.

При собеседовании преподаватель может использовать любые методические материалы по тематике лабораторной работы: схемы, плакаты, планшеты, стенды, разрезы и макеты оборудования, лабораторные установки.

Студент при ответе на задаваемые преподавателем вопросы может свободно пользоваться самостоятельно выполненными расчетами, графическими материалами по тематике данной лабораторной работы, оформленными в журнал лабораторных работ.

В случае использования обучающимся во время собеседования не разрешенных пособий, попытки общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения и т.п. преподаватель отстраняет обучающегося от собеседования. При этом оценка не выставляется, а обучающемуся предоставляется возможность пройти повторное собеседование в иное время, предусмотренное графиком консультаций, размещенным на информационном стенде кафедры.

Результаты собеседования оцениваются оценками «Зачтено» или «Не зачтено».

«Зачтено» – в случае если обучающийся свободно владеет терминологией и теоретическими знаниями по теме лабораторной работы, уверенно объясняет методику и порядок выполненных расчетов, и (или) уверенно отвечает на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов по теме работы.

«Не зачтено» – в случае если обучающийся демонстрирует значительные затруднения или недостаточный уровень знаний терминологии и теоретических знаний по теме лабораторной работы, не может объяснить методику и порядок выполненных расчетов, и (или) не может ответить на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов по теме работы.



Оценки выставляются преподавателем в журнал лабораторных работ, закрепляются его подписью и служат основанием для последующего допуска обучающегося до экзамена (зачета).

## **6.2 Процедура и критерии оценки знаний при текущем контроле успеваемости в форме компьютерного тестирования**

Компьютерное тестирование знаний студентов исключает субъективный подход со стороны экзаменатора. Обработка результатов тестирования проводится с помощью компьютера, по заранее заложенным в программу алгоритмам, практически исключающим возможность выбора «сложного» или «легкого» вариантов тестового задания, так как вопросы тестового задания формируются с помощью «генератора случайных чисел», охватывая осваиваемую компетенцию (или ее часть) (**ОПК-1**).

Каждому обучающемуся методом случайной выборки компьютерная программа формирует тестовое задание, состоящее из 186 вопросов с готовыми вариантами ответов, задача тестируемого выбрать правильный вариант ответа.

Тестовые задания состоят из вопросов на знание основных понятий, ключевых терминов, законов физики.

Цель тестирования – проверка знаний, находящихся в оперативной памяти человека и не требующих обращения к справочникам и словарям, то есть тех знаний, которые необходимы для профессиональной деятельности будущего специалиста. Основная масса тестовых заданий, примерно 75 % – задания средней сложности. Разработаны различные формы тестов:

- выбор одного или нескольких правильных вариантов ответа;
- составление, конструирование формул или ответов (при этом используется не более восьми символов);
- установление последовательности действий и решение задач.

Материалы тестовых заданий актуальны и направлены на использование необходимых знаний в будущей практической деятельности выпускника.

Тестирование осуществляется в компьютерном классе. На тестировании кроме ведущего преподавателя, имеющего право осуществлять тестирование, и студентов соответствующей учебной группы допускается присутствие лаборанта компьютерного класса. Другие лица могут присутствовать на тестировании только с разрешения ректора или проректора по учебной работе.

Перед первым тестированием при необходимости проводится краткая консультация обучающихся, для ознакомления их с регламентом выполнения тестовых заданий и критериями оценки результатов тестирования. Каждый обучающийся может неограниченное количество раз проходить процедуру предвари-

тельного тестирования (в том числе и в режиме обучения с подсказками) в электронной среде вуза, используя индивидуальный доступ по логину и паролю.

Особенности тестирования с помощью программы «Testing-6» версия 6.93:

- проверка знаний и предоставление результатов контроля в виде баллов или оценок по четырех балльной шкале по каждому вопросу и по тестовому заданию в целом;
- контроль со случайным подбором заданного числа вопросов в тестовое задание;
- сплошной контроль по всем вопросам тестового задания.

Процедура тестирования.

Для запуска программы «Testing-6», обучающемуся следует щелкнуть по картинке-заставке, после чего она исчезнет и в центре экрана появится список тестовых заданий. Далее кликом мышки надлежит выбрать нужное тестовое задание. Рядом с наименованием темы указывается число вопросов, на которое предстоит ответить.

Далее необходимо набрать с помощью клавиатуры свою фамилию, номер группы и нажать мышкой на запускающую кнопку в виде флажка. В верхней части окна контроля знаний появится вопрос, написанный буквами красного цвета (рисунок 6.2), а слева – несколько кнопок с фразами. Для ответа следует выбрать одну или несколько фраз, нажав (разместив указатель на фразе, и щелкнув левой кнопкой мышки) на них в определенной последовательности.

Составленный текст ответа можно прочитать в поле справа и после чего необходимо:

- либо нажать кнопку «Я отвечаю» и перейти к ответу на следующий вопрос, при этом в верхней части экрана появится оценка за ответ на предыдущий вопрос;
- либо, если ответ неверный, удалить его помощью кнопки «Стереть» и набрать заново;
- либо, если возникли затруднения с ответом, чтобы не терять время, оставить вопрос без ответа и перейти к следующему вопросу, используя кнопку «Позже». Программа обязательно предложит ответить на пропущенные вопросы после ответа на последний вопрос тестового задания.

Необходимо обратить внимание студента на то, что в правом верхнем углу расположен индикатор ресурса времени. Если время закончится, то за не отвеченные вопросы тестируемый получает по нулю, что равнозначно нулю баллов или оценке «неудовлетворительно».

Некоторые вопросы иллюстрированы рисунками, схемами, фотографиями, иногда их формат не совпадает с размерами поля рисунка. Программой предусмотрена возможность изменения изображения путем нажатия на поле рисунка и на надпись «Рисунок к тесту».

После ответа на вопросы, программа поставит общую оценку, которая появится в поле, где ранее размещались вопросы.

Завершение процедуры тестирования осуществляют щелчком мышки на оценке, в результате чего программа вернется в главное окно.

Если студент не согласен с оценкой его ответа на конкретный тест, он должен запомнить номер вопроса и сообщить преподавателю. После завершения процедуры тестирования ответ студента будет проверен с помощью функции «История ответов».

Данная функция позволяет сохранить все ответы на тестовые вопросы задания всех тестируемых студентов, а также возможность сопоставить правильные ответы (заложенные в тесте) и ответ студента. В случае признания ответа студента удовлетворительным, процент правильных ответов увеличивается на  $(100/30) \% = 3,33\%$ .

Во время тестирования обучающимся запрещено пользоваться учебниками, программой учебной дисциплины, справочниками, таблицами, схемами и любыми другими пособиями. В случае использования во время тестирования не разрешенных пособий преподаватель отстраняет обучающегося от тестирования, выставляет неудовлетворительную оценку («неудовлетворительно») в журнал текущей аттестации.

Попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированные перемещения и т.п. являются основанием для удаления из аудитории и последующего проставления оценки «неудовлетворительно».

После завершения процедуры тестирования всеми обучающимися, преподаватель (лаборант) распечатывает ведомость, сформированную компьютерной программой, и преподаватель объявляет итоговую оценку: («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно»), при отсутствии апелляций, данная оценка проставляется в журнал текущей аттестации.

Копия ведомости оценок по результатам тестирования размещается преподавателем кафедры на информационном стенде кафедры в день проведения тестирования, а сама ведомость хранится на кафедре в течение семестра, следующего за экзаменационной сессией.

Критерии оценки результатов тестирования.

Результаты тестирования оцениваются в процентах с последующим переводом в пятибалльную систему оценки: более 91 % правильно решенных тестовых заданий – «отлично», 91...71 % – «хорошо», 71...51 % – «удовлетворительно» и менее 51 % – «неудовлетворительно».

### **6.3 Процедура и критерии оценки умений при выполнении контрольной работы студентами заочной формы обучения**

Контрольная работа является средством проверки теоретических знаний и умений применять полученные знания для решения практических задач определенного типа по сформированной общепрофессиональной компетенции **ОПК-1**. Контрольная работа состоит из восьми задач по данному разделу курса. Задание выдается каждому студенту индивидуально, по вариантам. Работа, выполненная не в соответствии с заданием, не зачитывается.

При выполнении контрольной работы необходимо соблюдать следующие правила:

- а) в работе должны быть переписаны условия задачи соответственно решаемому варианту;
- б) выполнение каждой работы должно сопровождаться краткими объяснениями, необходимыми обоснованиями, подробными вычислениями;
- в) при вычислении каждой величины нужно указать, какая величина определяется;
- г) решение задачи надо произвести сначала в общем виде (формулы в буквенных выражениях) и после необходимых преобразований подставлять соответствующие числовые значения;
- д) необходимо указать размерность как всех заданных в условиях задачи величин, так и полученных результатов;
- е) графический материал желательно выполнять на миллиметровой бумаге;
- ж) в конце работы необходимо дать перечень использованной литературы, подписать ее и указать дату окончания работы.

Большую помощь в изучении дисциплины и выполнении контрольной работы может оказать хороший конспект лекций, с основными положениями изучаемых тем, краткими пояснениями графических построений и решения задач.

Перед выполнением контрольной работы каждую рассматриваемую тему желательно прочитать дважды. При первом прочтении учебника глубоко и последовательно изучается весь материал темы. При повторном изучении темы рекомендуется вести конспект, записывая в нем основные положения теории и порядок решения задач. В конспекте надо указать ту часть пояснительного материала, которая плохо сохраняется в памяти и нуждается в частом повторении.

Изложение текста контрольной работы должно быть логичным, ясным, лаконичным и обоснованным. Расчеты относительных показателей целесообразно выполнять с точностью до 0,01.

Контрольная работа выполняется обучающимся самостоятельно, при возникновении затруднений обучающийся может дистанционно получить письменную консультацию в электронной образовательной среде Университета, отослав соответствующий вопрос на почту ведущему преподавателю или получить кон-

тактную консультацию в заранее назначенное время по расписанию, составленному соответствующей кафедрой и размещенной на информационном стенде.

Выполненная контрольная работа сдается до начала экзаменационной сессии в деканат факультета для регистрации, а далее методистом деканата передается под роспись лаборанту кафедры, где она также подлежит регистрации.

До начала экзаменационной сессии ведущий преподаватель проверяет выполненную контрольную работу. В представленной рецензии, он или допускает обучающегося до защиты работы при отсутствии значимых ошибок, либо отправляет контрольную работу на доработку. Запись о допуске или необходимости доработки вносится в журнал регистрации, хранящийся на кафедре.

После необходимой доработки замечаний, сделанных преподавателем в рецензии, обучающийся обязан повторно зарегистрировать контрольную работу в деканате и на кафедре, а преподаватель выполнить повторную рецензию с учетом сделанных ранее замечаний. Не допускается выполнение контрольной работы заново, все необходимые исправления делаются непосредственно в представленной контрольной работе на обратной стороне листа или специально оставленных для этого полях.

Обучающийся получает проверенную контрольную работу на кафедре вместе с рецензией, и она хранится у него до зачета.

При оценке выполненной контрольной работы преподаватель учитывает полноту раскрытия теоретических вопросов, а также методику и точность решения практических заданий, аккуратность выполнения графической части.

Критерии оценки выполнения контрольной работы:

- соответствие работы заданию;
- точность воспроизведения учебного материала (воспроизведение терминов, алгоритмов, методик, правил, фактов и т.п.);
- правильное использование алгоритма выполнения действий (методики, технологии и т.д.);
- логика рассуждений;
- неординарность подхода к решению.

Выполненная контрольная работа оценивается «зачтено» или «не зачтено».

**«Зачтено»** – в случае если контрольная работа выполнена в соответствии с требованиями, указанными в методических указаниях. При этом допускаются незначительные отклонения и ошибки, в целом не влияющие на результаты проверок, сделанных в конце работы, в результате собеседования обучающийся демонстрирует достаточные знания и умения по соответствующей компетенции **ОПК-1**, приведенные в таблице 4.1 ФОСа, и (или) уверенно отвечает на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов, приведенных в методических рекомендациях по выполнению контрольной работы.

**«Не зачтено»** – в случае если контрольная работа выполнена с нарушениями требований, указанными в методических указаниях. При этом допущены значительные отклонения и ошибки, отрицательно влияющие на результаты проверок в конце работы, в результате собеседования обучающийся демонстрирует не достаточные знания и умения по соответствующей компетенции **ОПК-1**, приведенные в таблице 4.1 ФОСа, и (или) не может ответить на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов, приведенных в методических рекомендациях по выполнению контрольной работы.

Преподаватель вправе аннулировать представленную контрольную работу, сообщив об этом на кафедру и на факультет, если при собеседовании убедится, что студент выполнил контрольную работу не самостоятельно.

Выполненная и зачтенная контрольная работа является основанием для допуска обучающегося к экзамену и зачету.

#### **6.4. Критерии оценки знаний и умений на зачете**

Зачет– это форма контроля знаний, полученных обучающимся в ходе изучения дисциплины в целом. Зачет преследует цель оценить полученные теоретические знания, умение интегрировать полученные знания и применять их к решению практических задач по видам деятельности, определенными основной профессиональной образовательной программой в части компетенции **ОПК-1** формируемой в рамках изучаемой дисциплины.

Зачет сдается всеми обучающимися в обязательном порядке в строгом соответствии с учебным планом основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки и утвержденной рабочей программе по дисциплине. Декан факультета в исключительных случаях на основании заявлений студентов имеет право разрешать обучающимся, успешно осваивающим программу курса, досрочную сдачу зачета при условии выполнения ими установленных лабораторных работ без освобождения от текущих занятий по другим дисциплинам.

Форма проведения зачета– *устная*. По желанию обучающихся допускается сдача зачета в форме компьютерного тестирования.

Не позднее, чем за 20 дней до начала промежуточной аттестации преподаватель выдает студентам очной формы обучения вопросы или тестовые задания для зачета по теоретическому курсу. Обучающимся заочной формы обучения вопросы и тестовые задания выдаются уполномоченным лицом (преподавателем соответствующей дисциплины или методистом) до окончания предшествующей промежуточной аттестации. Контроль за исполнением данными мероприятиями и их исполнением возлагается на заведующего кафедрой.

При явке на зачет обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю в начале проведения зачета. Зачет по дисциплине принимаются преподавателями, ведущими лабораторные работы в группах или читающими лекции по данной дисциплине. Во время зачета экзаменуемый имеет право с разрешения преподавателя пользоваться учебными программами по курсу, картами, справочниками, таблицами и другой справочной литературой. При подготовке к устному зачету с оценкой экзаменуемый ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании зачета с оценкой) сдается экзаменатору. Обучающийся, испытавший затруднения при подготовке к ответу по доставшимся ему вопросам, имеет право на выбор других трех вопросов с соответствующим продлением времени на подготовку. Если обучающийся явился на зачет, выбрал вопросы и отказался от ответа, то в зачетной ведомости ему выставляется оценка «не зачтено» без учета причины отказа.

Нарушениями учебной дисциплины во время промежуточной аттестации являются:

- списывание (в том числе с использованием мобильной связи, ресурсов Интернет, а также литературы и материалов, не разрешенных к использованию на зачете);
- обращение к другим обучающимся за помощью или консультацией при подготовке ответа или выполнении зачетного задания;
- прохождение промежуточной аттестации лицами, выдающими себя за обучающегося, обязанного сдавать зачет;
- некорректное поведение обучающегося по отношению к преподавателю (в том числе грубость, обман и т.п.).

Нарушения обучающимся дисциплины на зачетах пресекаются. В этом случае в зачетной ведомости ему выставляется оценка «не удовлетворительно». Присутствие на зачетах с оценкой посторонних лиц не допускается.

По результатам зачета в зачетную ведомость выставляются оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «не удовлетворительно». В случае не явки обучающегося – «не явился», а в случае невыполнения требований по качественному освоению ОПОП – «не допущен».

Зачетная ведомость является основным первичным документом по учету успеваемости студентов. Зачетная ведомость независимо от формы контроля содержит следующую общую информацию: наименование Университета; наименование документа; номер семестра; учебный год; форму контроля – зачет с оценкой; название дисциплины; дату проведения зачета с оценкой; номер группы, номер курса, фамилию, имя, отчество преподавателя; далее в форме таблицы – фамилию, имя, отчество обучающегося, № зачетной книжки.

Зачетная ведомость для оформления результатов сдачи зачета содержит дополнительную информацию в форме таблицы о результатах сдачи зачета (цифрой и прописью) и подпись экзаменатора по каждому обучающемуся. Ниже в табличной форме дается сводная информация по группе (численность явившихся студентов, численность сдавших на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», численность не допущенных к сдаче зачета, численность не явившихся студентов, средний балл по группе).

Зачетные ведомости заполняются шариковой ручкой. Запрещается заполнение ведомостей карандашом, внесение в них любых исправлений и дополнений. Положительные оценки заносятся в зачетную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в зачетную ведомость. Каждая оценка заверяется подписью преподавателя, принимающего зачет.

Неявка на зачет отмечается в зачетной ведомости словами «не явился». Обучающийся, не явившийся по уважительной причине на зачет в установленный срок, представляет в деканат факультета оправдательные документы: справку о болезни; объяснительную; вызов на соревнование, олимпиаду и т.п.

По окончании зачета преподаватель-экзаменатор подводит суммарный оценочный итог выставленных оценок и представляет зачетную ведомость в деканат факультета в последний рабочий день недели, предшествующей экзаменационной сессии. Преподаватель несет персональную ответственность за правильность оформления зачетной ведомости, экзаменационных листов, зачетных книжек.

При выставлении оценки преподаватель учитывает показатели и критерии оценивания компетенции, которые содержатся в фонде оценочных средств по дисциплине.

Преподаватель имеет право выставять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре зачет по результатам текущей (в течение семестра) аттестации без сдачи зачета.

При несогласии с результатами зачета по дисциплине обучающийся имеет право подать апелляцию на имя ректора Университета.

Обучающимся, которые не могли пройти промежуточную аттестацию в общеустановленные сроки по уважительным причинам (болезнь, уход за больным родственником, участие в региональных межвузовских олимпиадах, в соревнованиях и др.), подтвержденным соответствующими документами, деканом факультета устанавливаются дополнительные сроки прохождения промежуточной аттестации. Приказ о продлении промежуточной аттестации обучающегося, имеющему уважительную причину, подписывается ректором Университета на основании заявления студента и представления декана, в котором должны быть оговорены конкретные сроки окончания промежуточной аттестации.



Такому обучающемуся должна быть предоставлена возможность пройти промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине не более двух раз в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам. Сроки прохождения обучающимся промежуточной аттестации определяются деканом факультета.

Возможность пройти промежуточную аттестацию не более двух раз предоставляется обучающемуся, который уже имеет академическую задолженность. Таким образом, указанные два раза представляют собой повторное проведение промежуточной аттестации или, иными словами, проведение промежуточной аттестации в целях ликвидации академической задолженности.

Если повторная промежуточная/заочная аттестация в целях ликвидации академической задолженности проводится во второй раз, то для ее проведения создается комиссия не менее чем из трех преподавателей, включая заведующего кафедрой, за которой закреплена дисциплина. Заведующий кафедрой является председателем комиссии. Оценка, выставленная комиссией по итогам пересдачи зачета с оценкой, является окончательной; результаты пересдачи зачета с оценкой оформляются протоколом, который сдается методисту деканата и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Разрешение на пересдачу зачета оформляется выдачей студенту экзаменационного листа с указанием срока сдачи зачета с оценкой. Конкретную дату и время пересдачи назначает декан факультета по согласованию с преподавателем-экзаменатором. Экзаменационные листы в обязательном порядке регистрируются и подписываются деканом факультета. Допуск студентов преподавателем к пересдаче зачета с оценкой без экзаменационного листа не разрешается. По окончании испытания экзаменационный лист сдается преподавателем уполномоченному лицу. Экзаменационный лист подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу изучаемой дисциплины. У каждого студента должен быть в наличии конспект лекций. Качество конспектов и их полнота проверяются ведущим преподавателем. К экзамену допускаются студенты, защитившие отчеты по лабораторным работам. Отчеты по лабораторным работам должны быть оформлены индивидуально и защищены в установленные сроки.

#### *Регламент проведения зачета.*

До начала проведения зачета экзаменатор обязан получить на кафедре зачетную ведомость. Прием зачета с оценкой у обучающихся, которые не допущены к нему деканатом факультета или чьи фамилии не указаны в зачетной ведомости, не допускается. В исключительных случаях зачет с оценкой может приниматься при

наличии у обучающегося индивидуального экзаменационного листа (направления), оформленного в установленном порядке.

Знания и умения, навыки по сформированности компетенции ОПК-1 при промежуточной аттестации (зачет) оцениваются **«зачтено»**, если:

– обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на высоком уровне, способность обучающегося к дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности в практическом применении к изменяющимся условиям профессиональной задачи.

Или:

– способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне, самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке.

Или:

– если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне.

**Оценка «не зачтено» или отсутствие сформированности компетенции,**  
если:

– обучаемый показывает неспособность самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу. Это свидетельствует об отсутствии сформированной компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины.

## **6.5 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации в форме экзамена**

Экзамены преследуют цель оценить полученные теоретические знания, умение интегрировать полученные знания и применять их к решению практических задач по видам деятельности, определенными основной профессиональной образовательной программой в части компетенций, формируемых в рамках изучаемой дисциплины.

Экзамены сдаются в периоды экзаменационных сессий, сроки которых устанавливаются приказом ректора на основании графика учебно-воспитательного процесса.

Расписание экзаменов составляется уполномоченным лицом (заместитель декана по учебной работе, декан), утверждается проректором по учебной работе и доводится до сведения преподавателей и обучающихся Университета не позднее, чем за месяц до начала экзаменов. Перед каждым экзаменом за 1-2 дня предусматриваются консультации для каждой группы обучающихся, которые включаются в расписание экзаменов.

Расписание экзаменов по очной форме обучения составляется с таким расчетом, чтобы на подготовку к экзаменам по каждой дисциплине было отведено, как правило, не менее трех дней. Расписание экзаменов по заочной форме обучения может не предусматривать освобожденных от занятий дней в пределах сроков учебно-экзаменационной сессии. Перенос экзамена во время экзаменационной сессии не допускается. В исключительных случаях перенос экзамена должен быть согласован преподавателем с деканом факультета и проректором по учебной работе Университета.

Деканы факультетов Университета в исключительных случаях на основании заявлений студентов имеют право разрешать обучающимся, успешно осваивающим программу курса, досрочную сдачу экзаменов при условии выполнения ими установленных практических работ и сдачи зачетов по программе дисциплины без освобождения от текущих занятий по другим дисциплинам.

Обучающиеся, которым по их заявлению и на основании решения ученого совета факультета Университета разрешено свободное посещение учебных занятий, сдают экзамены в период экзаменационной сессии.

Форма проведения экзамена (устная, письменная, тестирование и др.) устанавливается рабочей программой дисциплины. Вопросы, задачи, задания для экзамена определяются фондом оценочных средств рабочей программы дисциплины.

Не позднее, чем за 20 дней до начала промежуточной аттестации преподаватель выдает студентам очной формы обучения вопросы и задания для экзамена

по теоретическому курсу. Обучающимся заочной формы обучения вопросы и задания для экзамена выдаются уполномоченным лицом (преподавателем соответствующей дисциплины, методистом) до окончания предшествующей промежуточной аттестации. Контроль за исполнением данными мероприятиями и их исполнением возлагается на заведующего кафедрой.

Экзаменационные билеты по соответствующей дисциплине подписывает заведующий кафедрой Университета, за которой данная дисциплина закреплена учебными планами. Экзаменационные билеты хранятся на соответствующей кафедре.

При явке на экзамен или зачет обучающийся обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет преподавателю в начале проведения экзамена.

В зачетной книжке обучающегося очной формы обучения должна быть отметка о его допуске к экзаменационной сессии. Допуск студентов к экзаменационной сессии подтверждается соответствующим штампом в зачетной книжке, который проставляет уполномоченное лицо деканата факультета.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами, читающими дисциплину у студентов данного потока. Экзамен может проводиться с участием нескольких преподавателей, читавших отдельные разделы курса дисциплины, по которому установлен один экзамен, при этом за экзамен проставляется одна оценка. В случае невозможности приема экзамена лектором данного потока экзаменатор назначается заведующим кафедрой из числа преподавателей кафедры, являющихся специалистами в соответствующей области знаний.

В процессе сдачи экзамена, экзаменатору предоставляется право задавать экзаменуемому вопросы сверх указанных в билете, а также, помимо теоретических вопросов, давать для решения задачи и примеры по программе данной дисциплины.

Во время экзамена экзаменуемый имеет право с разрешения экзаменатора пользоваться учебными программами по курсу, картами, справочниками, таблицами и другой справочной литературой. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору. Обучающийся, испытавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа обучающегося оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета обучающемуся не разрешается. Если обучающийся явился на экзамен, взял билет и отказался от ответа, то в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно» без учета причины отказа.

Нарушениями учебной дисциплины во время промежуточной аттестации являются:

- списывание (в том числе с использованием мобильной связи, ресурсов Интернет, а также литературы и материалов, не разрешенных к использованию на экзамене или зачете);
- обращение к другим обучающимся за помощью или консультацией при подготовке ответа по билету или выполнении зачетного задания;
- прохождение промежуточной аттестации лицами, выдающими себя за обучающегося, обязанного сдавать экзамен (зачет);
- некорректное поведение обучающегося по отношению к преподавателю (в том числе грубость, обман и т.п.).

Нарушения обучающимся дисциплины на экзаменах пресекаются. В этом случае в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Присутствие на экзаменах посторонних лиц не допускается.

- по результатам экзамена в экзаменационную ведомость выставляются оценки: «отлично»; «хорошо»; «удовлетворительно»; «неудовлетворительно».

Экзаменационная ведомость является основным первичным документом по учету успеваемости студентов. Экзаменационная ведомость независимо от формы контроля содержит следующую общую информацию: наименование Университета; наименование документа; номер семестра; учебный год; форму контроля (экзамен, зачет, курсовая работа (проект)); название дисциплины; дату проведения экзамена, зачета; номер группы, номер курса, фамилию, имя, отчество преподавателя; далее в форме таблицы – фамилию, имя, отчество обучающегося, № зачетной книжки или билета.

Экзаменационная ведомость для оформления результатов сдачи экзамена содержит дополнительную информацию в форме таблицы о результатах сдачи экзамена (цифрой и прописью) и подпись экзаменатора по каждому обучающемуся. Ниже в табличной форме дается сводная информация по группе (численность явившихся студентов, численность сдавших на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», численность не допущенных к сдаче экзамена, численность не явившихся студентов, средний балл по группе).

Экзаменационные ведомости заполняются шариковой ручкой. Запрещается заполнение ведомостей карандашом, внесение в них любых исправлений и дополнений. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. Каждая оценка заверяется подписью преподавателя – экзаменатора.

Неявка на экзамен отмечается в экзаменационной ведомости словами «не явился». Обучающийся, не явившийся по уважительной причине на экзамен или зачет в установленный срок, представляет в деканат факультета оправдательные документы: справку о болезни; объяснительную; вызов на соревнование, олимпиаду и т.п.

По окончании экзамена преподаватель-экзаменатор подводит суммарный оценочный итог выставленных оценок и в день проведения экзамена представляет экзаменационную (зачетную) ведомость в деканат факультета.

Преподаватель-экзаменатор несет персональную ответственность за правильность оформления экзаменационной ведомости, экзаменационных листов, зачетных книжек.

При выставлении оценки преподаватель учитывает показатели и критерии оценивания компетенции, которые содержатся в фонде оценочных средств по дисциплине.

Экзаменатор имеет право выставлять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре экзаменационную оценку по результатам текущей (в течение семестра) аттестации без сдачи экзамена. Оценка за экзамен выставляется преподавателем в экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в период экзаменационной сессии.

При несогласии с результатами экзамена по дисциплине обучающийся имеет право подать апелляцию на имя ректора Университета.

Обучающимся, которые не могли пройти промежуточную аттестацию в общеустановленные сроки по уважительным причинам (болезнь, уход за больным родственником, участие в региональных межвузовских олимпиадах, в соревнованиях и др.), подтвержденным соответствующими документами, деканом факультета устанавливаются дополнительные сроки прохождения промежуточной аттестации. Приказ о продлении промежуточной аттестации обучающегося, имеющему уважительную причину, подписывается ректором Университета на основе заявления студента и представления декана, в котором должны быть оговорены конкретные сроки окончания промежуточной аттестации.

При получении неудовлетворительной оценки, пересдача экзамена в период экзаменационной сессии не допускается.

Такому обучающемуся должна быть предоставлена возможность пройти промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине не более двух раз в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам. Сроки прохождения обучающимся промежуточной аттестации определяются деканом факультета.

Возможность пройти промежуточную аттестацию не более двух раз предоставляется обучающемуся, который уже имеет академическую задолженность. Таким образом, указанные два раза представляют собой повторное проведение промежуточной аттестации или, иными словами, проведение промежуточной аттестации в целях ликвидации академической задолженности.

Если повторная промежуточная/заочная аттестация в целях ликвидации академической задолженности проводится во второй раз, то для ее проведения создается комиссия не менее чем из трех преподавателей, включая заведующего кафедрой, за которой закреплена дисциплина. Заведующий кафедрой является председателем комиссии по должности. Оценка, выставленная комиссией по итогам пересдачи экзамена, является окончательной; результаты экзамена оформляются протоколом, который сдается уполномоченному лицу учебного отдела Университета и подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Разрешение на пересдачу зачета или экзамена оформляется выдачей студенту экзаменационного листа с указанием срока сдачи экзамена или зачета. Конкретную дату и время пересдачи назначает декан факультета по согласованию с преподавателем-экзаменатором. Экзаменационные листы в обязательном порядке регистрируются и подписываются деканом факультета. Допуск студентов преподавателем к пересдаче зачета или экзамена без экзаменационного листа не разрешается. По окончании испытания экзаменационный лист сдается преподавателем уполномоченному лицу. Экзаменационный лист подшивается к основной экзаменационной ведомости группы.

Пересдача экзамена с целью повышения положительной оценки допускается в исключительных случаях по обоснованному решению декана факультета. Пересдача экзамена с целью повышения оценки «хорошо» для получения диплома с отличием допускается в случае, если наличие этой оценки препятствует получению студентом диплома с отличием. Такая пересдача может быть произведена только на последнем курсе обучения студента в Университета.

У каждого студента должен быть в наличии конспект лекций. Качество конспектов и их полнота проверяются ведущим преподавателем.

Отчеты по лабораторным работам должны быть оформлены индивидуально и защищены в установленные сроки.

*К экзамену допускаются студенты, защитившие отчеты по лабораторным работам.*

*Экзамен по дисциплине «Физика» проводится в письменно-устной форме. Основная цель проведения экзамена – проверка уровня усвоения компетенций (ОПК-1), приобретенных в процессе изучения дисциплины.*

*Для проведения экзамена формируются экзаменационные билеты, включающие два теоретических вопроса. Примеры экзаменационных билетов приведе-*

ны в фонде оценочных средств по дисциплине. Экзаменационные билеты обновляются преподавателем каждый учебный год.

*Экзамен проводится в специализированной лаборатории с отдельными рабочими местами по числу экзаменующихся студентов.*

*Регламент проведения экзамена.*

До начала проведения экзамена экзаменатор обязан получить на кафедре экзаменационную ведомость. Прием экзамена у обучающихся, которые не допущены к нему деканатом факультета или чьи фамилии не указаны в экзаменационной ведомости, не допускается. В исключительных случаях экзамен может приниматься при наличии у обучающегося индивидуального экзаменационного листа (направления), оформленного в установленном порядке.

*Порядок проведения устного экзамена.*

Преподаватель, проводящий экзамен проверяет готовность аудитории к проведению экзамена, раскладывает экзаменационные билеты на столе текстом вниз, оглашает порядок проведения экзамена, уточняет со студентами организационные вопросы, связанные с проведением экзамена.

Очередность прибытия обучающихся на экзамены определяют преподаватель и староста учебной группы.

Обучающийся, войдя в аудиторию, называет свою фамилию, предъявляет экзаменатору зачетную книжку и с его разрешения выбирает случайным образом один из имеющихся на столе экзаменационных билетов, называет его номер и (берет при необходимости лист бумаги формата А4 для черновика) и готовится к ответу за отдельным столом, а преподаватель фиксирует номер экзаменационного билета. Во время экзамена студент не имеет право покидать аудиторию. На подготовку к ответу дается не более одного академического часа.

После подготовки обучающийся докладывает о готовности к ответу и с разрешения преподавателя отвечает на поставленные вопросы. Ответ обучающегося на вопрос билета, если он не уклонился от ответа на заданный вопрос, не прерывается. Ему должна быть предоставлена возможность изложить содержание ответов по всем вопросам билета в течение 15 минут.

Преподавателю предоставляется право:

- освободить обучающегося от полного ответа на данный вопрос, если преподаватель убежден в твердости его знаний;
- задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы сверх билета, а также давать задачи и примеры по программе данной дисциплины. Время, отводимое на ответ по билету, не должно превышать 20 минут, включая ответы и на дополнительные вопросы.

*Порядок проведения письменного экзамена.*



Порядок проведения письменного экзамена объявляется преподавателем на консультации перед экзаменом. Отсчет времени, отведенного на письменный экзамен, идет по завершении процедуры размещения обучающихся в аудитории и раздачи экзаменационных заданий. Обучающийся обязан явиться на экзамен в указанное в расписании время. В случае опоздания время, отведенное на письменный контроль знаний, не продлевается.

Перед проведением письменного экзамена основной экзаменатор должен заранее разработать схему размещения обучающихся в аудитории в зависимости от количества подготовленных вариантов и числа обучающихся.

Обучающиеся заполняют аудиторию, рассаживаются согласно схеме размещения (в случае наличия таковой). При себе обучающиеся должны иметь только письменные принадлежности и зачетную книжку, которые должны положить перед собой на рабочий стол.

Преподаватель раздает экзаменационные билеты по разработанной схеме. Экзаменационные билеты и листы с заданиями к ним должны быть повернуты текстом вниз, чтобы обучающиеся до окончания процедуры раздачи не могли начать выполнение работы. Во время раздачи второй преподаватель наблюдает, чтобы обучающиеся не обменивались друг с другом вариантами, не пересаживались, не читали текст задания.

По окончании раздачи экзаменационных билетов обучающимся разрешается перевернуть текст задания и одновременно приступить к выполнению экзамена. Во время выполнения письменного экзамена один из преподавателей подходит к каждому из обучающихся и проверяет:

- 1) зачётную книжку, обращая внимание на вуз, факультет, курс, Ф.И.О. и фото;
- 2) допущен ли данный обучающийся деканатом факультета к сдаче данного экзамена;
- 3) тот ли вариант выполняет обучающийся, который он получил согласно разработанной схеме рассадки.

По окончании отведенного времени обучающиеся одновременно покидают аудиторию, оставив на своем рабочем месте выполненную экзаменационную работу и все черновики. Если работа завершена существенно раньше срока, то по разрешению преподавателя обучающийся может покинуть аудиторию досрочно.

Для ответа используется стандартный лист формата А4. При оформлении ответа допускается употребление только общепринятых сокращений. Листы ответа следует заполнять аккуратно и разборчиво ручкой синего или черного цвета; использование карандаша недопустимо.

Обучающийся подписывает каждый лист письменной работы, указывая фамилию, инициалы, курс и номер учебной группы. Ошибочную, по мнению сту-

дента, часть ответа ему следует аккуратно зачеркнуть. Использование иных корректирующих средств не рекомендуется в связи с ограниченным временем проведения экзамена.

По результатам сдачи экзамена преподаватель выставляет оценку с учетом показателей работы студента в течение семестра.

Выставление оценок на экзамене осуществляется на основе принципов объективности, справедливости, всестороннего анализа уровня знаний студентов.

При выставлении оценки преподаватель учитывает:

- знание фактического материала по программе дисциплины, в том числе знание обязательной литературы, современных публикаций по программе курса, а также истории науки;
- степень активности студента на семинарских занятиях;
- логику, структуру, стиль ответа; культуру речи, манеру общения; готовность к дискуссии, аргументированность ответа; уровень самостоятельного мышления; умение приложить теорию к практике, решить задачи;
- наличие пропусков семинарских и лекционных занятий по неуважительным причинам.

**Знания и умения, навыки** по сформированности компетенции **ОПК-1** (при промежуточной аттестации (экзамен) оцениваются **«отлично»**, если:

- знает основные физические явления; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;
- сформировал четкое и последовательное представление о не менее чем 85% компетенций рассмотренных в таблице 4.1 ФОСа. Ответы на все вопросы экзаменационного билета даются по существу.

**Знания и умения, навыки** по сформированности компетенции **ОПК-1** оцениваются **«хорошо»**, если:

- знает основные физические явления; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;
- сформировал четкое и последовательное представление о не менее чем 65 % и не более чем 85% компетенций рассмотренных в таблице 4.1 ФОСа. Ответы на все вопросы экзаменационного билета даются по существу, хотя они не достаточно полные и подробные.

**Знания и умения, навыки** по сформированности компетенции **ОПК-1** оцениваются **«удовлетворительно»**, если:

- знает основные физические явления; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;
- сформировал четкое и последовательное представление о не менее чем 50% и не более чем 65% компетенций рассмотренных в таблице 4.1 ФОСа. Ответы на во-

просы экзаменационного билета неполные, но у студента имеются понятия обо всех явлениях и закономерностях, изучаемых в течение семестра.

**Знания и умения, навыки** по сформированности компетенции **ОПК-1** оцениваются «неудовлетворительно», если:

-знает основные физические явления; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;

- сформировал четкое и последовательное представление о менее чем 50% компетенций, рассмотренных в таблице 4.1 ФОСа. Студент не дает ответы на поставленные вопросы билета и дополнительные вопросы, и у него отсутствуют понятия о явлениях и закономерностях, изучаемых в курсе физики.

#### **6.6. Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.** *(изменения от 18.03.2020 г)*

Оценка результатов обучения в рамках текущего контроля проводится посредством синхронного и (или) асинхронного взаимодействия педагогических работников с обучающимися посредством сети "Интернет".

Проведении текущего контроля успеваемости осуществляется по усмотрению педагогического работника с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Университете, относятся:

- Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ;
- онлайн видеотрансляции на официальном канале ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в YouTube;
- видеозаписи лекций педагогических работников ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей и/или на официальном канале ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ в YouTube) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Google.Диск, Облако Mail.ru и т.д.);
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (WhatsApp, Viber);
- онлайн трансляция в Instagram.

Университет обеспечивает следующее техническое сопровождение дистанционного обучения:

1) Электронная информационно-образовательная среда: компьютер с выходом в интернет (при доступе вне стен университета) или компьютер, подключенный к локальной вычислительной сети университета;

2) онлайн-видеотрансляции: компьютер с выходом в интернет, аудиокolonки;

3) просмотр видеозаписей лекций: компьютер с выходом в интернет, аудиокolonки;

4) групповая голосовая конференция в мессенджерах: мобильный телефон (смартфон) или компьютер с установленной программой (WhatsApp, Viber и т.п.), аудиокolonками и выходом в интернет;

5) онлайн трансляция в Instagram: регистрация в Instagram, компьютер с аудиокolonками и выходом в интернет.

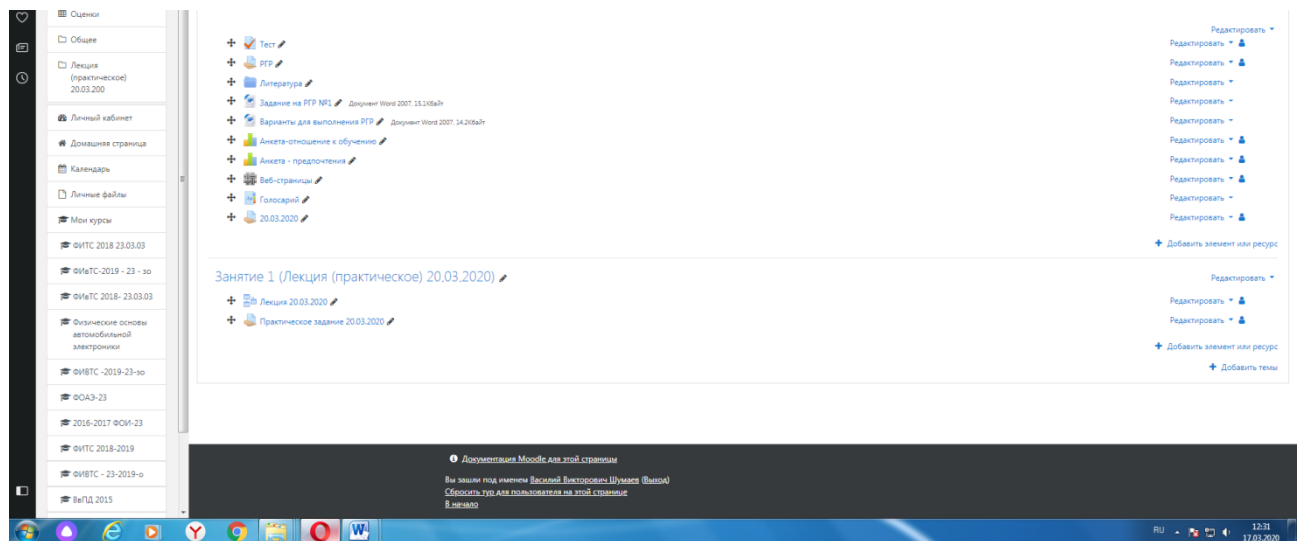
Педагогический работник может рекомендовать обучающимся изучение онлайн курса на образовательной платформе «Открытое образование» <https://openedu.ru/specialize/>. Платформа создана Ассоциацией "Национальная платформа открытого образования", учрежденной ведущими университетами - МГУ им. М.В. Ломоносова, СПбПУ, СПбГУ, НИТУ «МИСиС», НИУ ВШЭ, МФТИ, УрФУ и Университет ИТМО. Все курсы, размещенные на Платформе, доступны для обучающихся бесплатно. Освоение обучающимся образовательных программ или их частей в виде онлайн-курсов подтверждается документом об образовании и (или) о квалификации либо документом об обучении, выданным организацией, реализующей образовательные программы или их части в виде онлайн-курсов. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и формах, установленных Университетом самостоятельно, посредством сопоставления планируемых результатов обучения по соответствующим учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), иным компонентам, определенным образовательной программой, с результатами обучения по соответствующим учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), иным компонентам образовательной программы, по которой обучающийся проходил обучение, при представлении обучающимся документов, подтверждающих пройденное им обучение.

Педагогический работник организует текущий контроль успеваемости и посещения обучающимися дистанционных занятий, своевременно заполняет журнал посещения занятий.

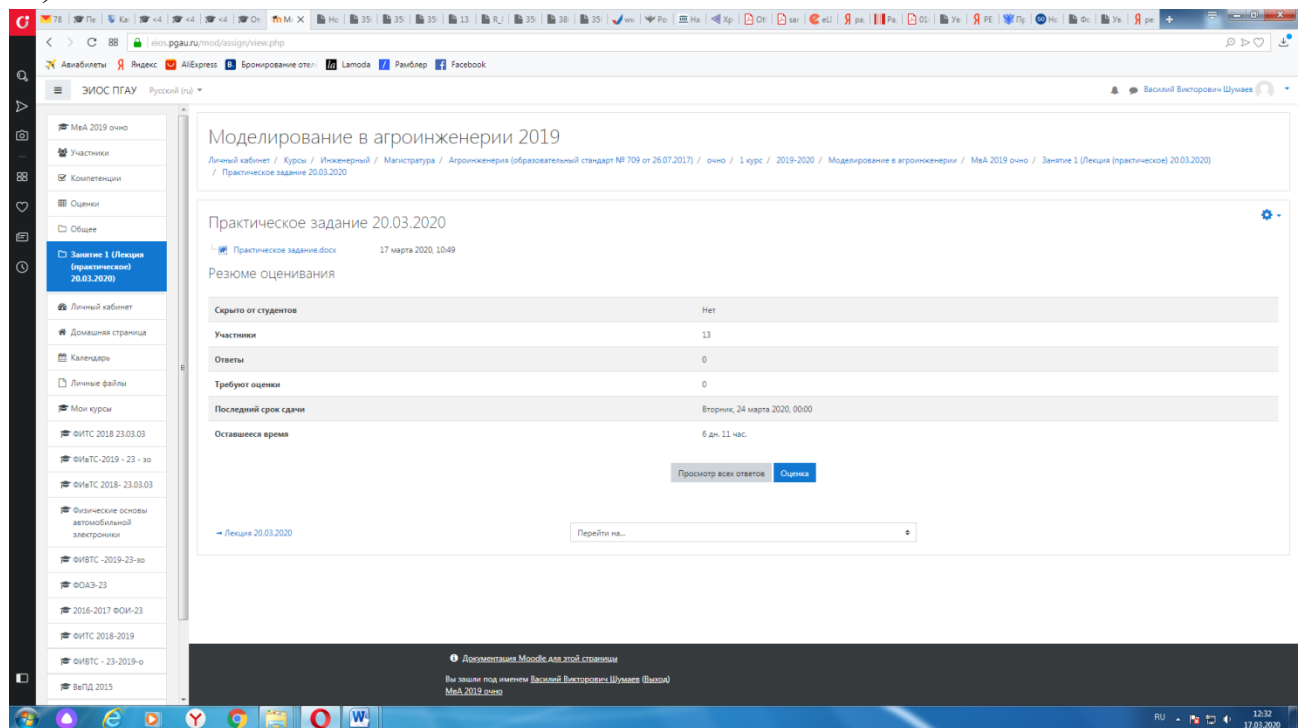
Для того, чтобы приступить к изучению дистанционного курса дисциплины, необходимо следующее:

1. Заходим в электронной среде в дисциплину (практику), где необходимо оценить дистанционный курс.

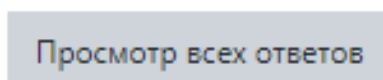
2. Выбираем необходимое задание.



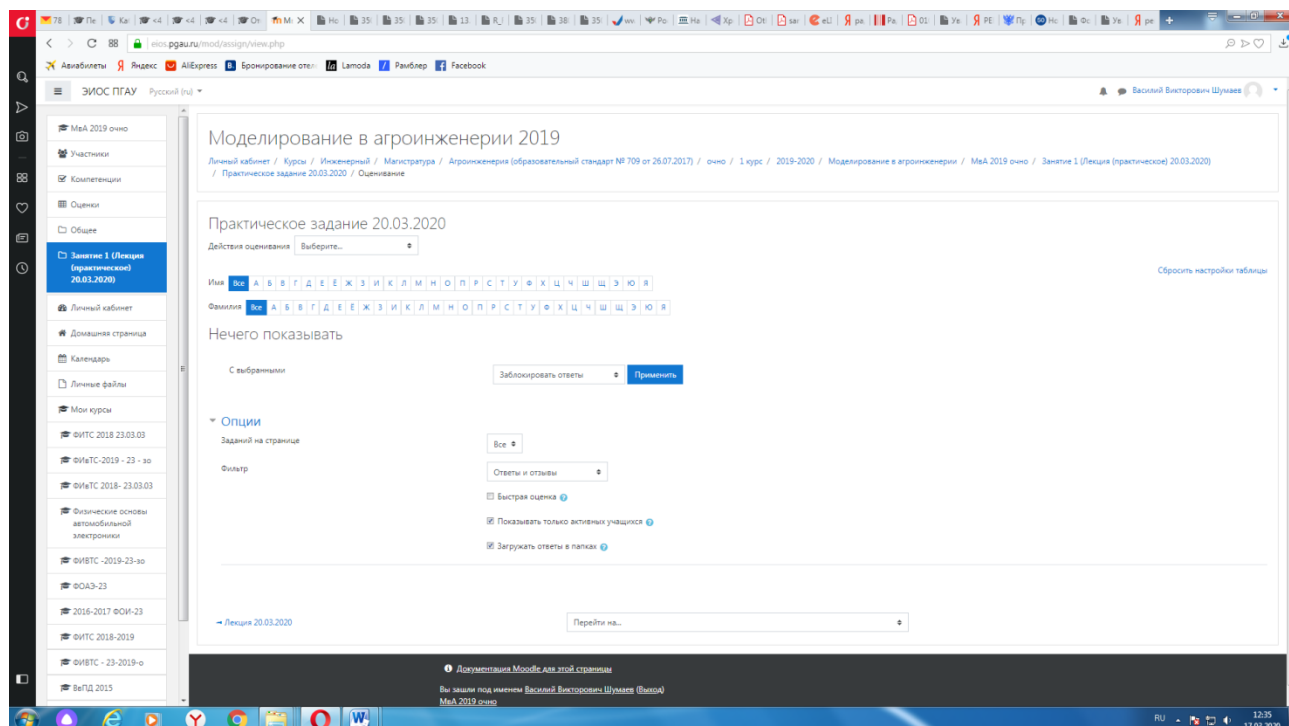
3. Появится следующее окно (практическое занятие или лабораторная работа).



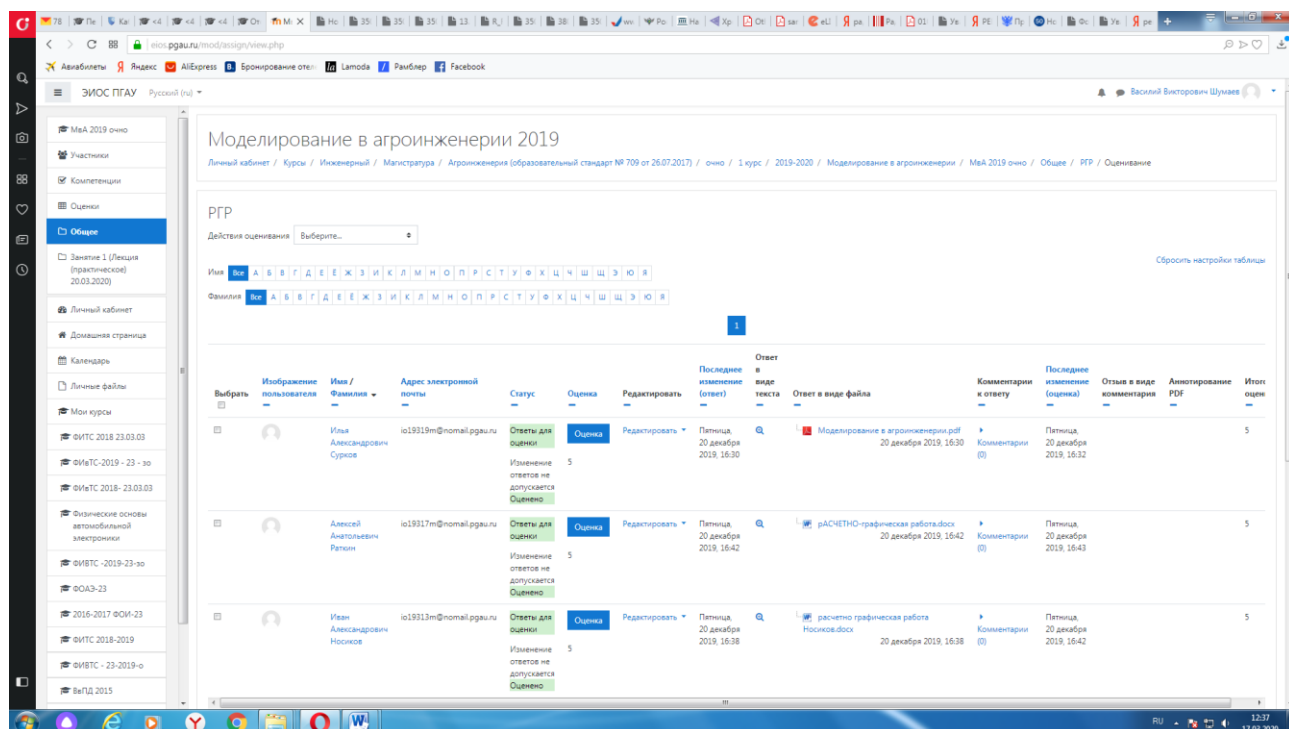
4. Далее нажимаем кнопку



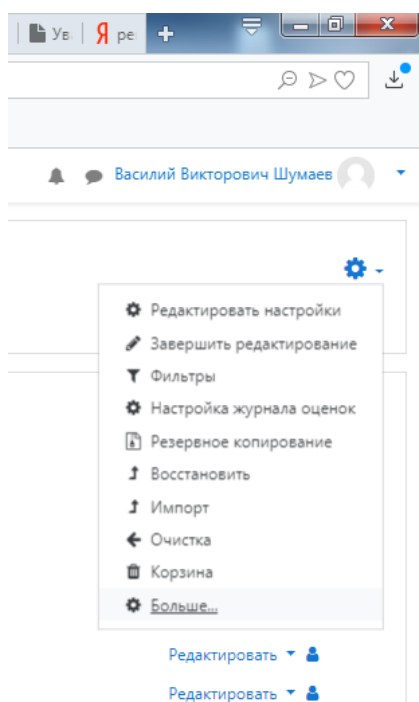
5. Далее появится окно (в данный момент ответы отсутствуют).



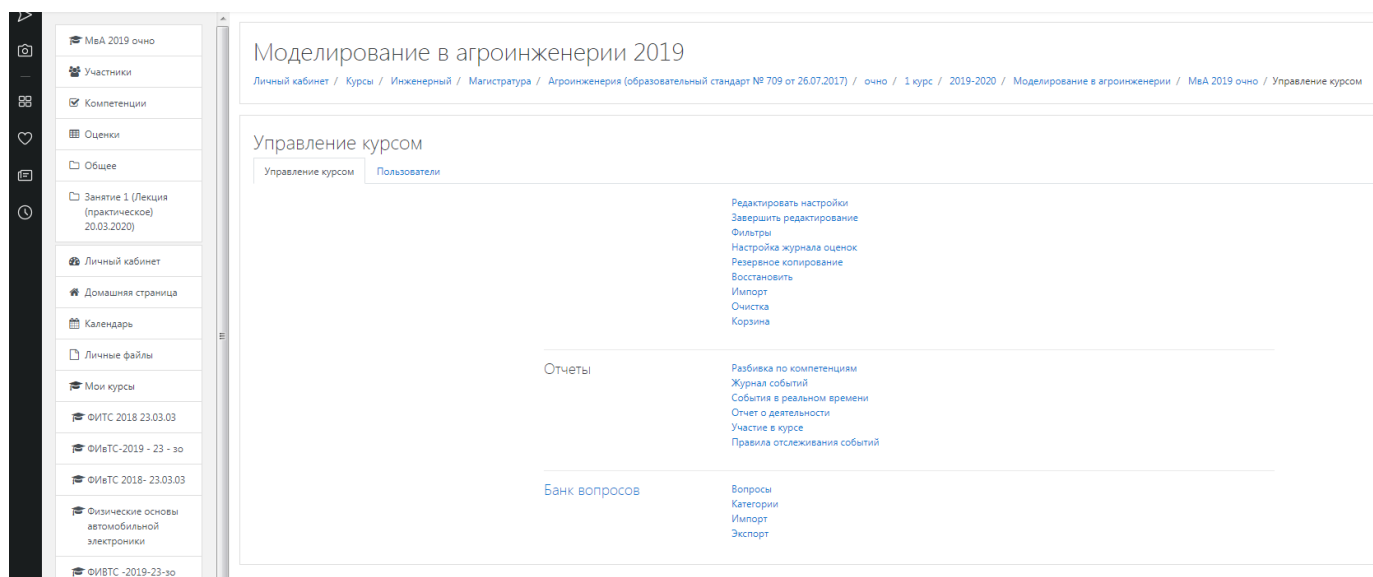
При наличии ответов появится окно, в котором осуществляется оценка ответа, и фиксируется время и дата сдачи работы.



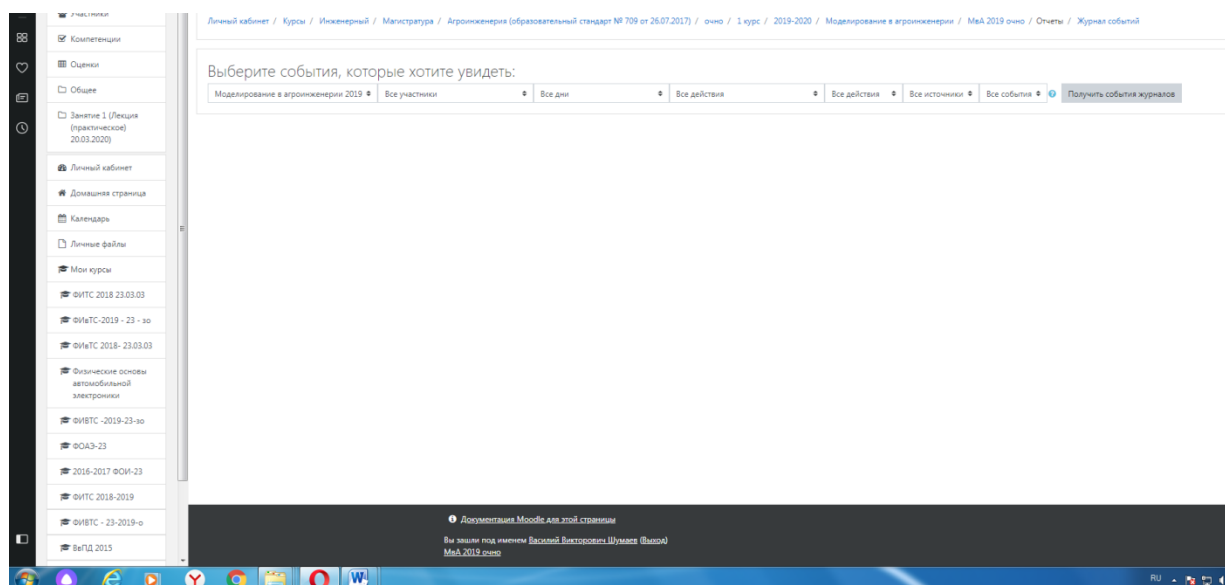
6. Для просмотра всех действий записанными на курс пользователями необходимо нажать кнопку «больше».



7. Затем появится окно, во вкладке отчёты нажимаем кнопку «Журнал событий».



8. Затем в открывшейся вкладке, выбираете действия, которые необходимо просмотреть (посещение курса)



9. В открывшейся вкладке «все дни» выбираем необходимое нам число, к примеру 20 декабря 2019 года. Тогда появится окно где возможно посмотреть действия участников курса.

Время	Полное имя пользователя	Загруженный пользователь	Контекст события	Компонент	Название события	Описание	Источник	IP-адрес
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание: РПР	Задание	Таблица оценивания просмотрена	The user with id '445' viewed the grading table for the assignment with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание: РПР	Задание	Модуль курса просмотрен	The user with id '445' viewed the 'assign' activity with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание: РПР	Задание	Страница состояния представленного ответа просмотрена	The user with id '445' has viewed the submission status page for the assignment with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Задание: РПР	Задание	Модуль курса просмотрен	The user with id '445' viewed the 'assign' activity with course module id '56731'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:52	Василий Викторович Шумяев	-	Курс: Моделирование в агроинженерии 2019	Система	Курс просмотрен	The user with id '445' viewed the course with id '18770'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:49	Василий Викторович Шумяев	-	Тест: Тест	Тест	Отчет по тесту просмотрен	The user with id '445' viewed the report 'overview' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петряев	Александр Леонидович Петряев	Тест: Тест	Тест	Завершенная попытка теста просмотрена	The user with id '7278' has had their attempt with id '1455' reviewed by the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петряев	Александр Леонидович Петряев	Тест: Тест	Тест	Попытка теста завершена и отправлена на оценку	The user with id '7278' has submitted the attempt with id '1455' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	-	Александр Леонидович Петряев	Курс: Моделирование в агроинженерии 2019	Система	Пользователю поставлена оценка	The user with id '-1' updated the grade with id '25729' for the user with id '7278' for the grade item with id '14887'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петряев	Александр Леонидович Петряев	Курс: Моделирование в агроинженерии 2019	Система	Пользователю поставлена оценка	The user with id '7278' updated the grade with id '25728' for the user with id '7278' for the grade item with id '14888'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петряев	Александр Леонидович Петряев	Тест: Тест	Тест	Сводка попыток теста просмотрена	The user with id '7278' has viewed the summary for the attempt with id '1455' belonging to the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6
20 декабря 2019, 16:48	Александр Леонидович Петряев	Александр Леонидович Петряев	Тест: Тест	Тест	Попытка теста просмотрена	The user with id '7278' has viewed the attempt with id '1455' belonging to the user with id '7278' for the quiz with course module id '56375'.	web	192.168.0.6

10. При этом факт выполнения заданий фиксируется в ЭИОС и оценивается ведущим преподавателем. Не выполнение задания является пропуском занятия. Данный факт фиксируется в журнале посещения занятий в соответствии с расписанием.

## 6.7 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образо-



**вательных технологий в форме экзамена (зачета с оценкой, зачета)** *(изменения от 18.03.2020 г)*

Промежуточная/заочная аттестация с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме экзамена (зачета с оценкой, зачета) проводится с использованием одной из форм:

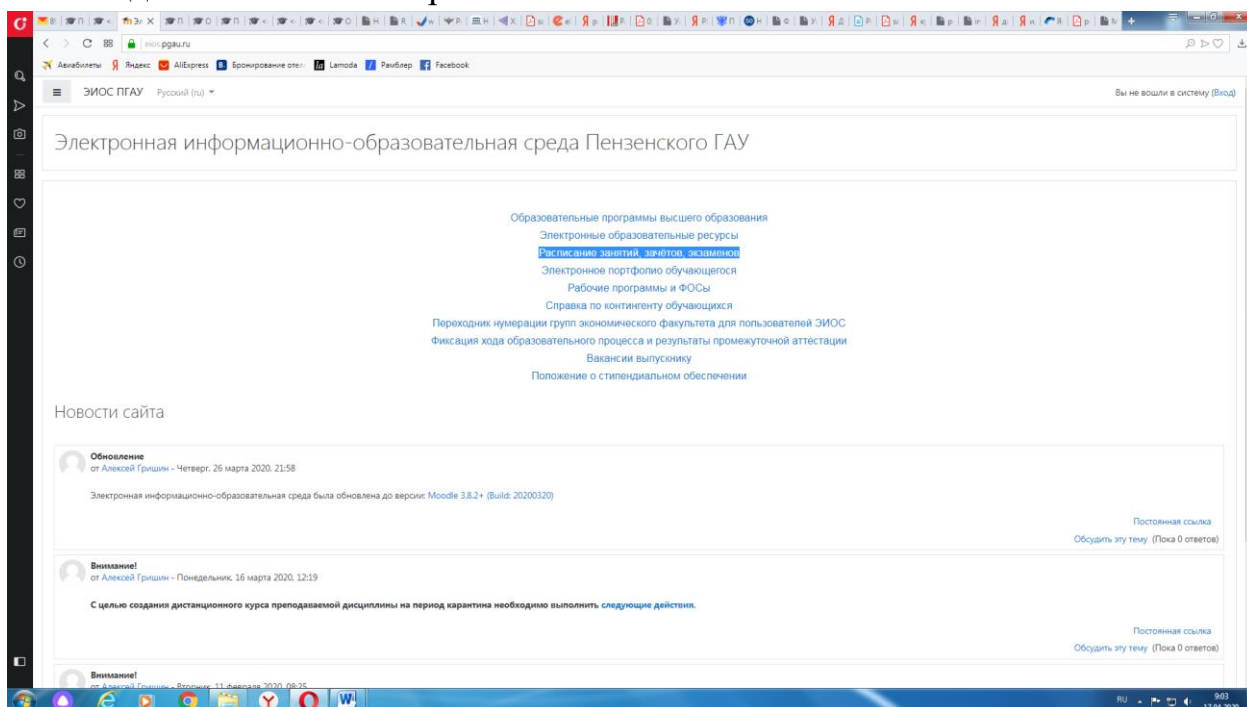
- компьютерное тестирование;
- устное собеседование, направленное на выявление общего уровня подготовленности (опрос без подготовки или с несущественным вкладом ответа по выданному на подготовку вопросу в общей оценке за ответ обучающегося), или иная форма аттестации, включающая устное собеседование данного типа;
- комбинация перечисленных форм.

Педагогический работник выбирает форму проведения промежуточной аттестации или комбинацию указанных форм в зависимости от технических условий обучающихся и наличия оценочных средств по дисциплине (модулю) в тестовой форме. Применяется единый порядок проведения в дистанционном формате промежуточной аттестации, повторной промежуточной аттестации при ликвидации академической задолженности, а также аттестаций при переводе и восстановлении обучающихся. В соответствии с Порядком применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816, при проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – промежуточная/заочная аттестация) обеспечивается идентификация личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения мероприятий, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения. Промежуточная/заочная аттестация может назначаться с понедельника по субботу с 8-00 до 17-00 по московскому времени (очная/заочная форма обучения). В случае возникновения в ходе промежуточной аттестации сбоя технических средств обучающегося, устранить который не удастся в течение 15 минут, дальнейшая промежуточная/заочная аттестация обучающегося не проводится, педагогический работник фиксирует неявку обучающегося по уважительной причине.

Для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием ([https://pgau.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144](https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144)) педагогический работник переходит по ссылке в созданную в ЭИОС дисциплину (вместо аудитории) одним из перечисленных способов:

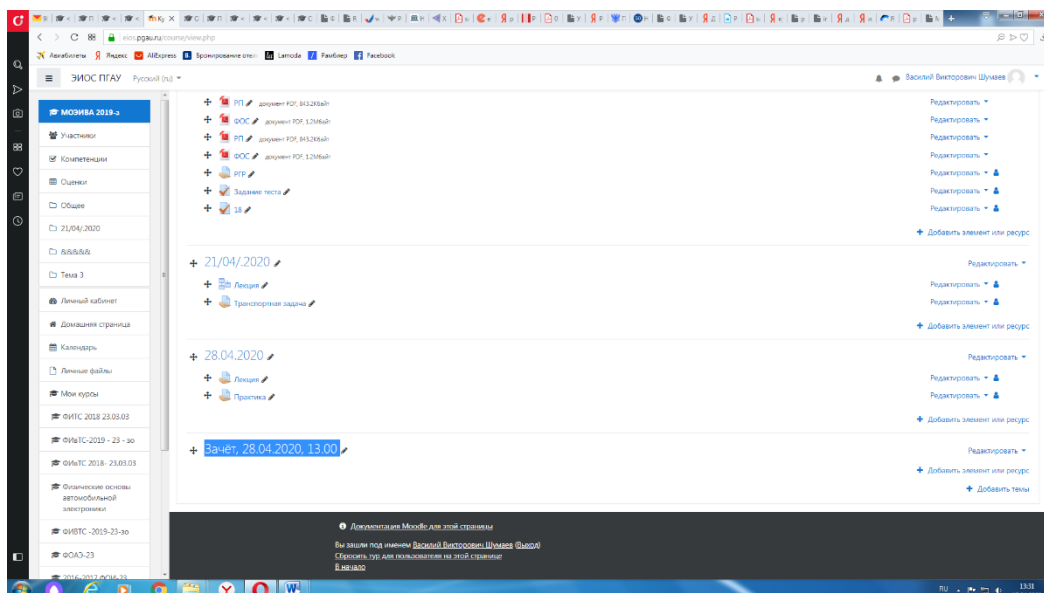
- через электронное расписание занятий на сайте Университета ([https://pgau.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144](https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144));

• через ЭИОС (<https://eios.pgau.ru/?redirect=0>), вкладка «Домашняя страница» - «Расписание занятий, зачётов, экзаменов», и проходит авторизацию под своим единым логином/паролем.



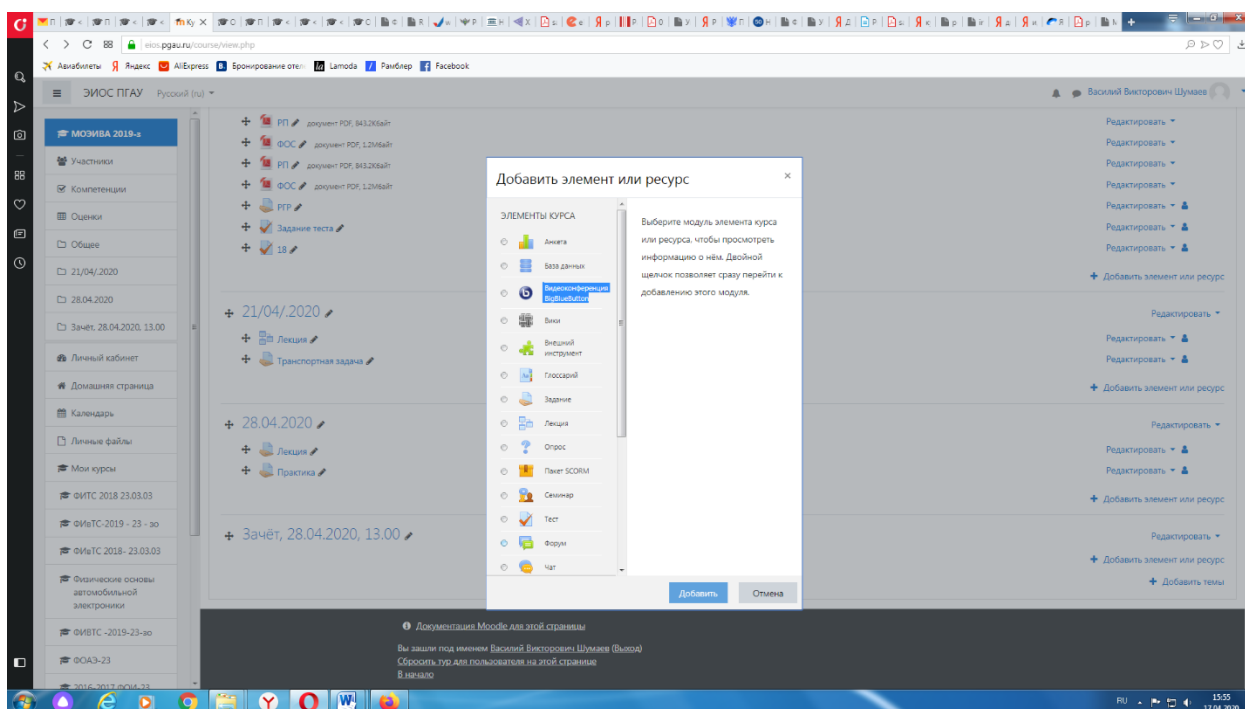
### ***Структура раздела дисциплины в ЭИОС для проведения промежуточной аттестации***

Раздел дисциплины в ЭИОС, предназначенный для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием, содержит в названии информацию о виде промежуточной аттестации, дате и времени проведения промежуточной аттестации, для этого входим в «Режим редактирования» - «Добавить тему».

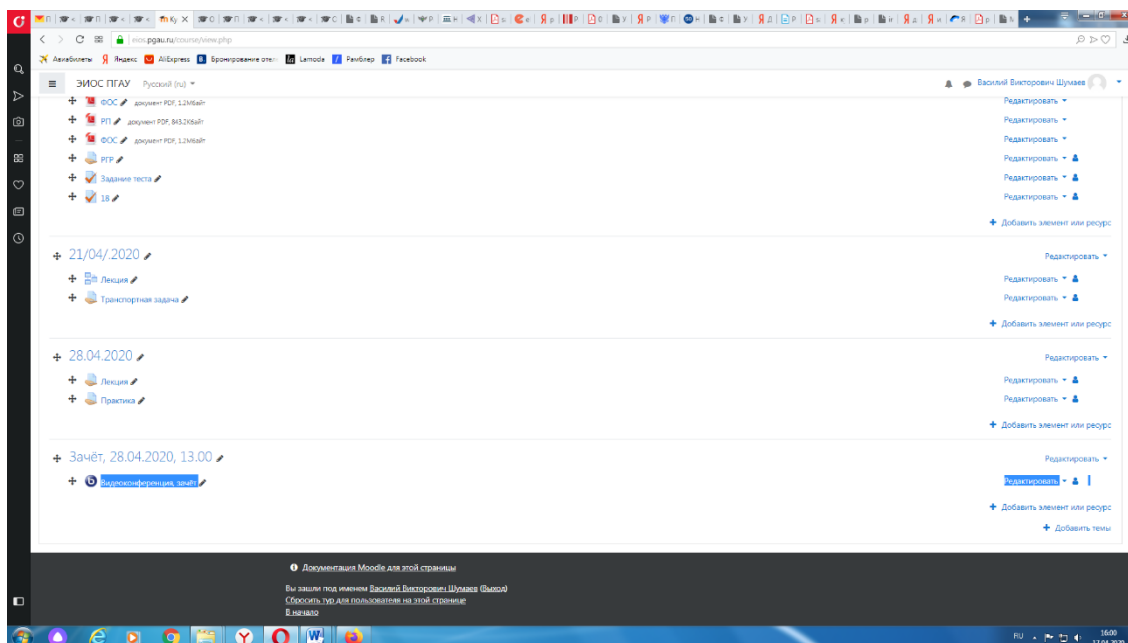


Раздел в обязательном порядке содержит следующие элементы:

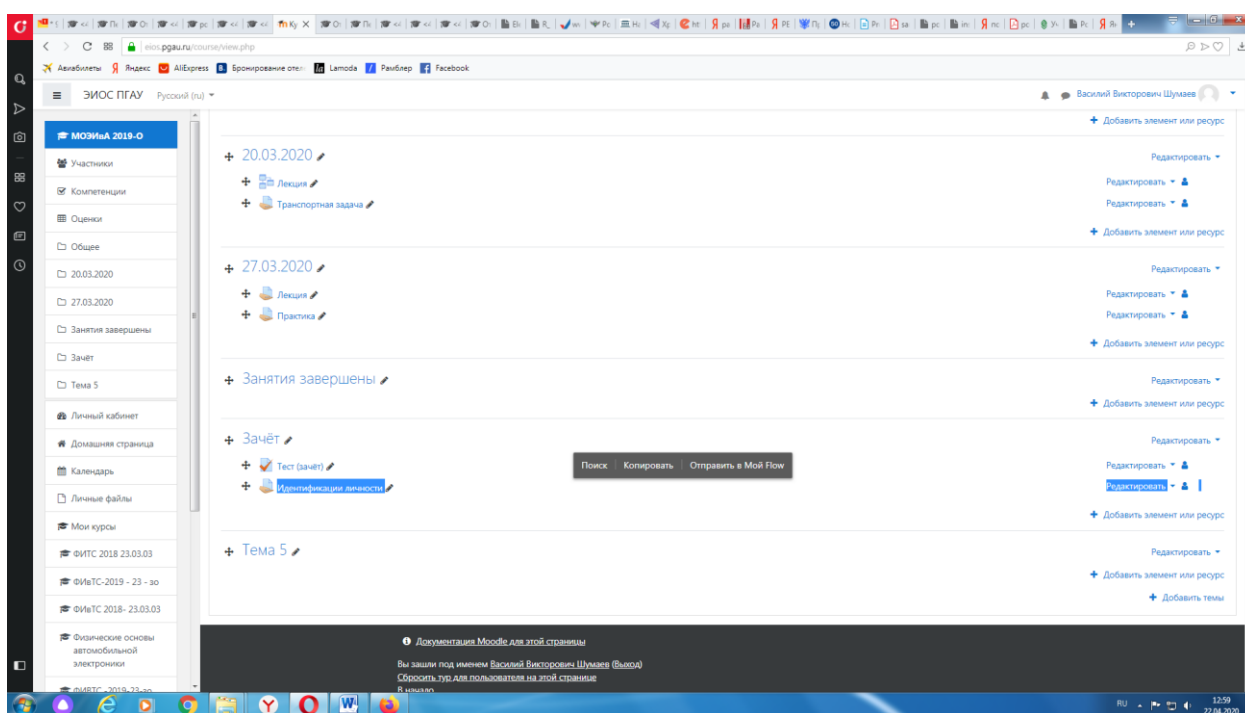
а) «Видеоконференция». Для того чтобы создать видеоконференцию, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «Видеоконференция» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации.



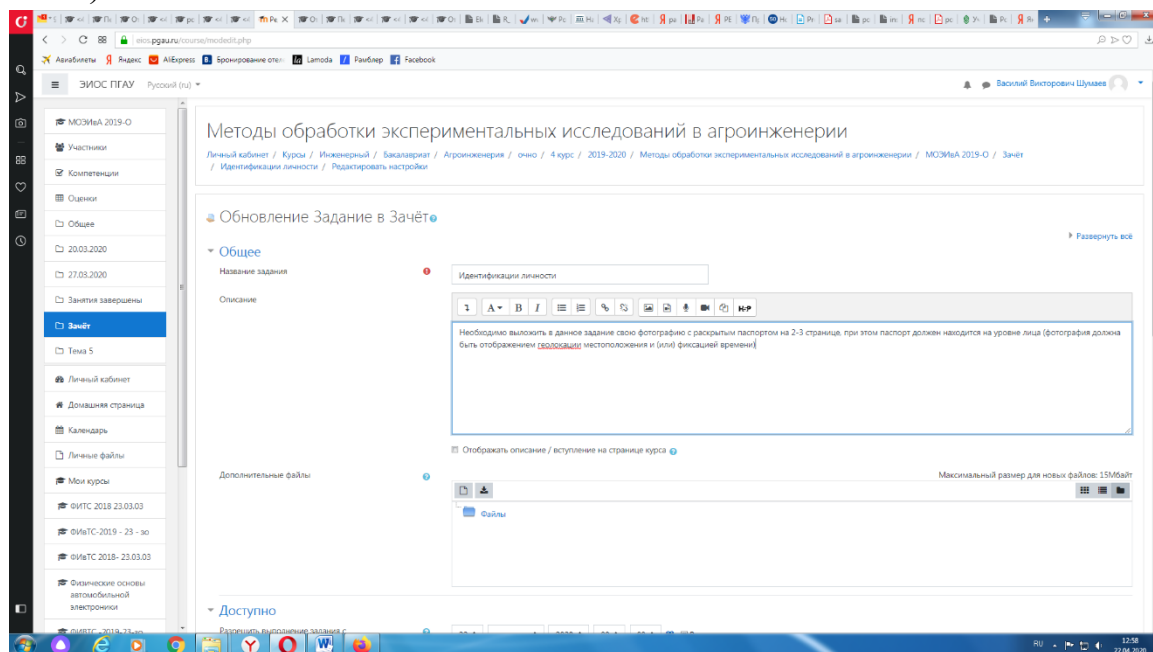
Название созданного элемента должно быть «Видеоконференция, (зачёт или экзамен)» в зависимости от формы промежуточной аттестации.



В случае возникновения трудностей при подключении к «Видеоконференции», вызванных отсутствием технических средств (веб камера, микрофон и др.) и (или) отсутствием качественной мобильной связи (сети Интернет) у обучающихся, находящихся за пределами г. Пенза, возможно применение фотофиксации (с подключённой геолокацией местоположения и (или) фиксацией времени) при идентификации личности обучающегося. Для этого необходимо в дисциплине (практике) добавить элемент или ресурс «Задание», название которого должно быть следующим «Идентификации личности».



Описание должно содержать следующую фразу «Необходимо выложить в данное задание свою фотографию с раскрытым паспортом на второй-третьей страницах, при этом паспорт должен находиться на уровне лица (фотография должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксации времени)».



б) Задание для проведения опроса студентов. В случае проведения промежуточной аттестации в форме тестирования в раздел добавляется элемент «Тест».

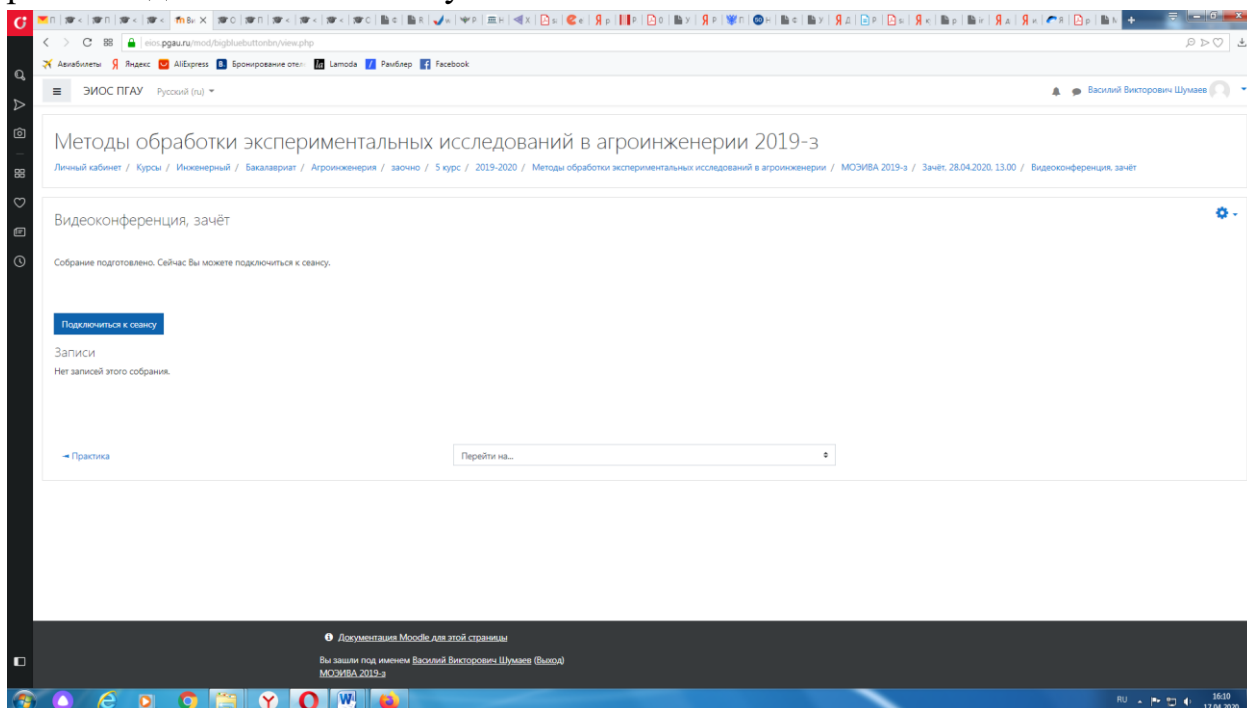
Банк тестовых заданий и тест должны быть сформированы не позднее, чем 5 рабочих дней до начала проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием.

в) «Зачётно-экзаменационная ведомость». Для того, чтобы создать данный элемент, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «файл» с названием «Зачётно-экзаменационная ведомость» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации. Данную ведомость педагогический работник получает по электронной почте от деканатов факультетов и размещает её в ЭИОС (в формате docx (doc) или xlsx (xls)) после прохождения обучающимися промежуточной аттестации по дисциплине (практике) для очной формы обучения, для заочной формы обучения ведомость заполняется по мере прохождения промежуточной аттестации обучающимися.

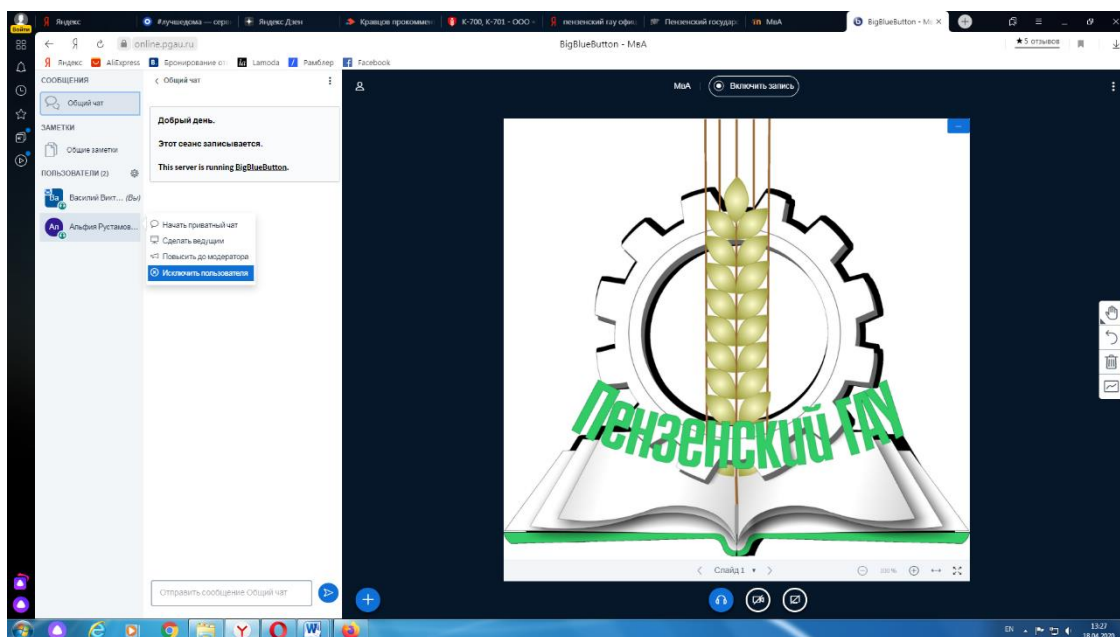
### ***Проведение промежуточной аттестации в форме устного собеседования***

Устное собеседование (индивидуальное или групповое) проводится в формате видеоконференцсвязи в созданном разделе дисциплины, предназначенного

для проведения промежуточной аттестации, для перехода в которую необходимо воспользоваться соответствующей ссылкой в разделе дисциплины. Перед началом проведения собеседования в вебинарной комнате педагогический работник выбирает «Подключиться к сеансу».



Для того, чтобы при устном опросе в видеоконференции принимал участие только один обучающийся, необходимо предварительно составить график опроса. В случае присоединения к сеансу другого пользователя, необходимо нажать «Исключить пользователя».



В начале каждого собрания в обязательном порядке педагогический работник:

- включает режим видеозаписи;

- проводит идентификацию личности обучающегося, для чего обучающийся называет отчетливо вслух свои ФИО, демонстрирует рядом с лицом в развернутом виде паспорт или иной документа, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи;

- проводит осмотр помещения, для чего обучающийся, перемещая видеокамеру или ноутбук по периметру помещения, демонстрирует педагогическому работнику помещение, в котором он проходит аттестацию.

После проведения собеседования с обучающимся педагогический работник отчетливо вслух озвучивает ФИО обучающегося и выставленную ему оценку («зачтено», «не зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошел сбой технических средств обучающегося, устранить который не удалось в течение 15 минут, педагогический работник вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

Время проведения собеседования с обучающимся не должно превышать 15 минут.

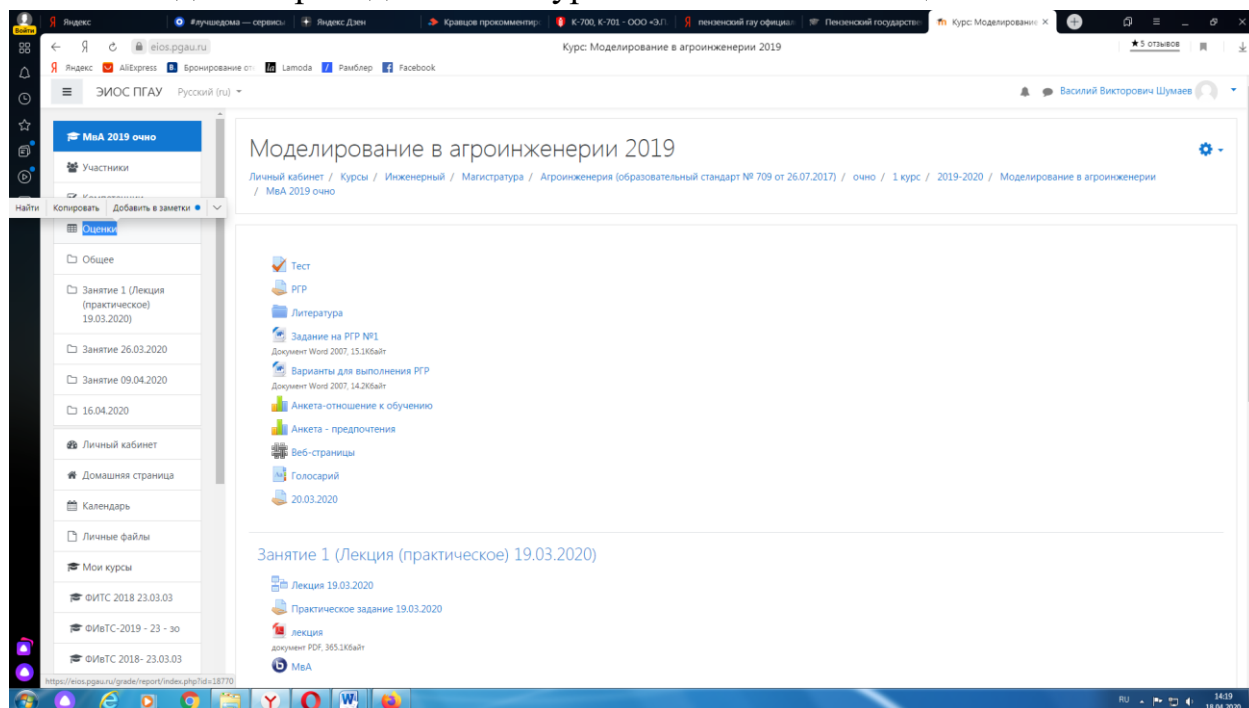
Для каждого обучающегося проводится отдельная видеоконференция и сохраняется отдельная видеозапись собеседования в случае проведения устного опроса. При прохождении тестирования достаточно одна запись на группу, при этом указывается в описании «Тестирование, 18.04.2020, 10.00-10.30».

Playback	Meeting	Запись	Описание	Preview	Дата	Продолжительность	Действия
	МвА	МвА	Тестирование, 18.04.2020, 10.00-10.30		Пн, 17 апр 2020, 13:53 MSK	18	

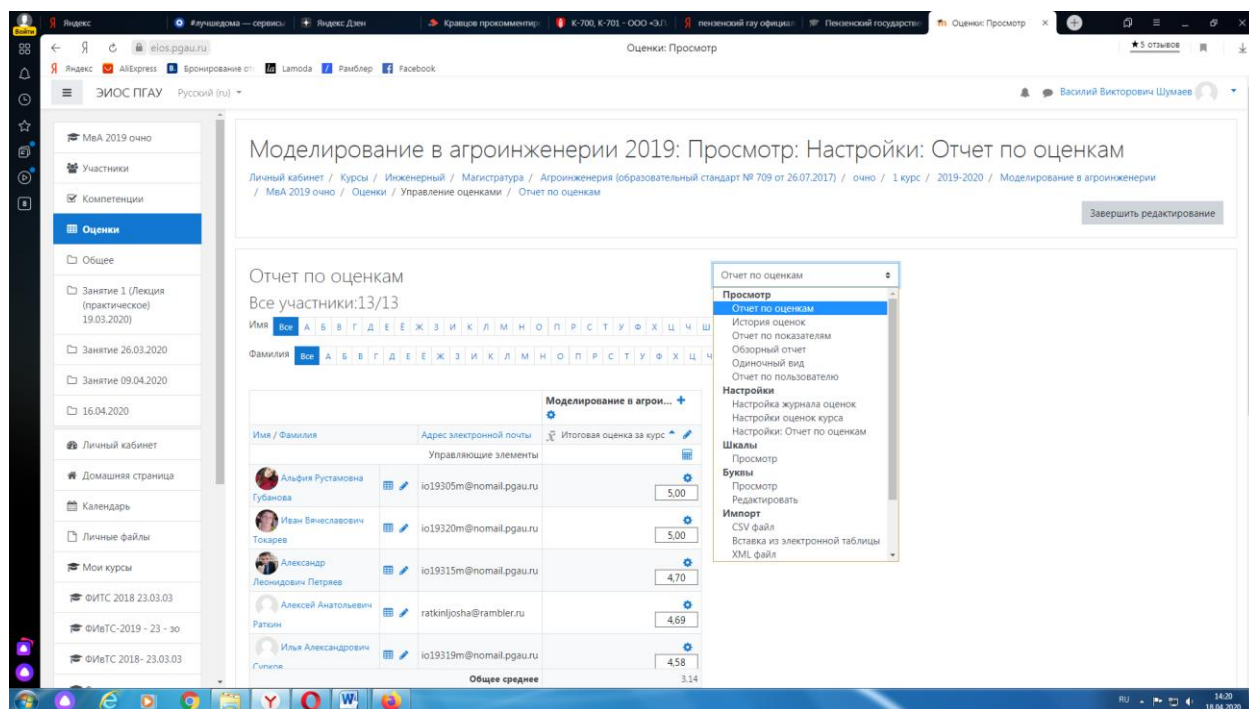


После сохранения видеозаписи педагогический работник может проставить выставленную обучающемуся оценку в электронную ведомость по следующему алгоритму.

Заходим в преподаваемый курс и нажимаем на «Оценки».

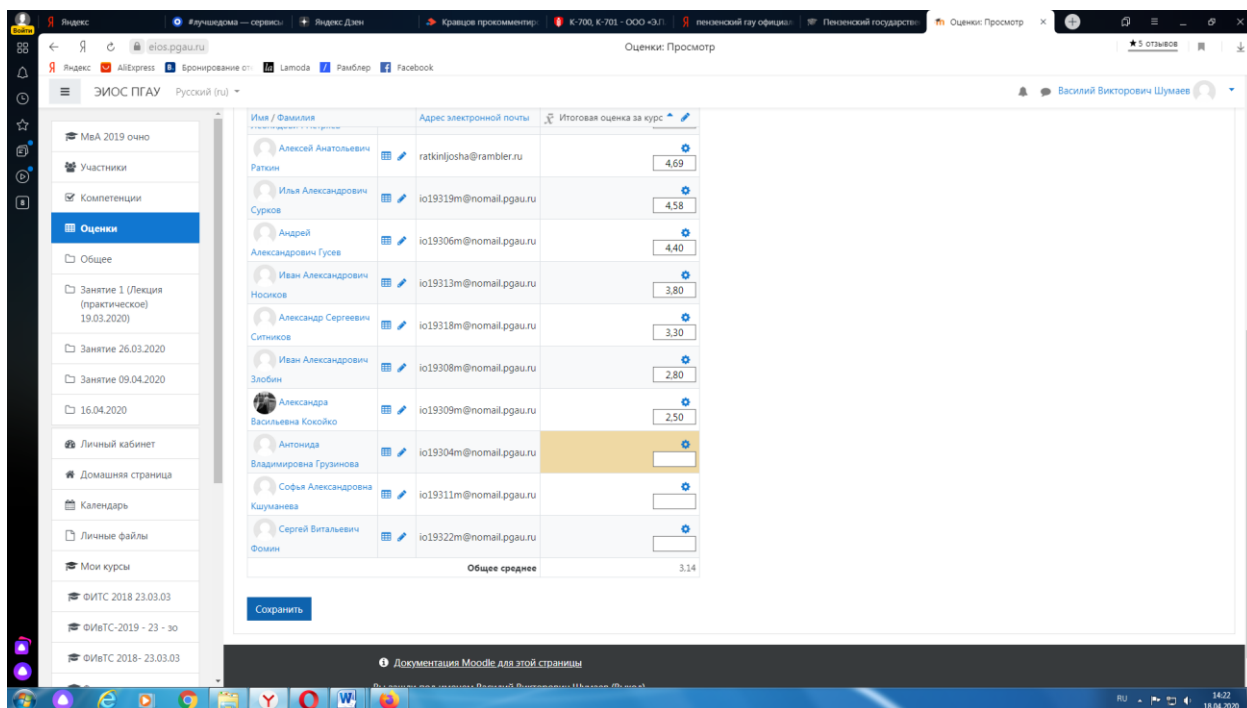


Выбираем «Отчёт по оценкам».



В результате появляется ведомость с оценками, куда мы можем проставить итоговую оценку и далее нажимаем «Сохранить».





В случае наличия обучающихся, не явившихся на промежуточную аттестацию, педагогический работник в обязательном порядке

- создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Не явились на промежуточную аттестацию»;
- включает режим видеозаписи;
- вслух озвучивает ФИО каждого обучающегося с указанием причины его неявки на промежуточную аттестацию, если причина на момент проведения промежуточной аттестации известна.

В случае если у педагогического работника возникли сбои технических средств при подключении и работе в ЭИОС, он может (в порядке исключения) провести промежуточную аттестацию, используя любой мессенджер, обеспечивающий видеосвязь и запись видео общения.

Запись необходимо прислать по адресу [shumaev.v.v@pgau.ru](mailto:shumaev.v.v@pgau.ru). Наименование файла с видео необходимо задавать в следующем формате: «ФИО, дата, аттестации, время аттестации\_дисциплина.mp4». Ссылка на видеозапись аттестации будет размещена в соответствующем разделе онлайн-курса.

### ***Проведение промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования***

Компьютерное тестирование проводится с использованием функции в ЭИОС. Тест должен состоять не менее чем из 20 вопросов, время тестирования — не менее 15 минут.

Перед началом тестирования педагогический работник в вебинарной комнате начинает собрание с наименованием «Тестирование», включает видеозапись.

В случае если идентификация личности проводится посредством фотофиксации, педагогический работник входит в раздел «Идентификация личности». В данном разделе находятся размещённые фотографии обучающихся с раскрытым паспортом на 2-3 странице или иным документом, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи, (паспорт должен находиться на уровне лица, фотография должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксацией времени).

Далее педагогический работник проводит идентификацию личностей обучающихся и осмотр помещений в которых они находятся (при видеофиксации), участвующих в тестировании, фиксирует обучающихся, не явившихся для прохождения промежуточной аттестации, в соответствии с процедурой, описанной выше.

Внимание! Обучающийся, приступивший к выполнению теста раньше проведения идентификации его личности, по итогам промежуточной аттестации получает оценку неудовлетворительно. После выполнения теста обучающемуся автоматически демонстрируется полученная оценка.

В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошли сбои технических средств обучающихся, устранить которые не удалось в течение 15 минут, педагогический работник создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Сбои технических средств», включает режим видеозаписи, для каждого обучающегося вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

### ***Фиксация результатов промежуточной аттестации***

Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме устного собеседования, фиксируется педагогическим работником в соответствующей видеозаписи, ссылка на которую размещается в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle. Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме компьютерного тестирования, фиксируется в результатах теста, сформированного в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle.

В день проведения промежуточной аттестации педагогический работник вносит ее результаты в электронную ведомость в соответствии с вышеизложенной инструкцией, выставляя итоговую оценку.

## ***Порядок освобождения обучающихся от промежуточной аттестации***

Экзаменатор имеет право выставлять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре экзаменационную оценку по результатам текущего (в течение семестра) контроля успеваемости без сдачи экзамена или зачета. Оценка за экзамен выставляется педагогическим работником в ведомость в период экзаменационной сессии, исходя из среднего балла по результатам работы в семестре, указанным в электронной ведомости.

Педагогический работник в случае освобождения обучающегося от экзамена, зачета доводит до него данную информацию с использованием личного кабинета в ЭИОС.

Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Итоговая оценка за курс
Альфия Рустановна Губанова	io19305m@nomail.pgau.ru	5,00
Иван Вячеславович Токарев	io19320m@nomail.pgau.ru	5,00
Александр Леонидович Петряев	io19315m@nomail.pgau.ru	4,70
Алексей Анатольевич Раткин	ratkinjosh@rambler.ru	4,69
Илья Александрович Сурков	io19319m@nomail.pgau.ru	4,58
Андрей Александрович Гусев	io19306m@nomail.pgau.ru	4,40
Иван Александрович Носиков	io19313m@nomail.pgau.ru	3,80
Александр Сергеевич Ситников	io19318m@nomail.pgau.ru	3,30
Иван Александрович Злобин	io19308m@nomail.pgau.ru	2,80
Александра Васильевна Кокорко	io19309m@nomail.pgau.ru	2,50
Антонина Владимировна Грузинова	io19304m@nomail.pgau.ru	
София Александровна Кушманева	io19311m@nomail.pgau.ru	
Сергей Витальевич	io19312m@nomail.pgau.ru	
Общее среднее		3,14

Средняя оценка определяется на основе трех и более оценок. Студент, пропустивший по уважительной причине занятие, на котором проводился контроль, вправе получить текущую оценку позднее.

Обучающийся освобождается от сдачи зачёта, если средний балл составил более 3.

Обучающийся освобождается от сдачи зачёта с оценкой, если средний балл составил:

- с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);
- с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

Обучающийся освобождается от сдачи экзамена, если средний балл составил:

- с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);

с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

***Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации в форме тестирования:***

При сдаче зачёта:

до 3 баллов – незачет;

от 3 до 5 баллов – зачет.

При сдаче зачёта с оценкой:

до 3 баллов – 2 (неудовлетворительно);

с 3 до 3,6 (включительно) – 3 (удовлетворительно);

с 3,7 до 4,4 (включительно) - 4 (хорошо);

с 4,5 до 5 баллов (включительно) - 5 (отлично).

При сдаче экзамена:

до 3 баллов – 2 (неудовлетворительно);

с 3 до 3,6 (включительно) – 3 (удовлетворительно);

с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);

с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

Педагогическим работником данные критерии могут быть скорректированы пропорционально максимальной оценки за тест. Например, если максимальная оценка составляла 10, тогда при сдаче зачёта:

до 6 баллов – незачет;

от 6 до 10 баллов – зачет.

***Порядок апелляции***

Обучающиеся, которые не согласны с полученным средним баллом, сдают зачет (экзамен) по расписанию в соответствии с процедурами, описанными выше, при этом он доводит данную информацию с использованием личного кабинета в ЭИОС до педагогического работника за день до начала сдачи дисциплины.