


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


СОГЛАСОВАНО

Председатель методической
комиссии технологического факуль-
тета

 (Ошкина Л.Л.)
«13» мая 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического факуль-
тета

 (Ильина Г.В.)
«13» мая 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Направление подготовки
35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль) программы
Технология производства, хранения и переработки
сельскохозяйственной продукции

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная, заочная

Пенза 2019

Рабочая программа дисциплины «Физика» для направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельско-хозяйственной продукции разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельско-хозяйственной продукции, утвержденным приказом Минобрнауки России от 17 июля 2017 года №669 с учетом требований профессионального стандарта: «Специалист по технологии продуктов питания животного происхождения», утвержденного приказом Минтруда России от 30 августа 2019 года N 602н.

Составитель рабочей программы:

канд. техн. наук, доцент



М.И. Вольников

Рецензент:

доктор тех. наук, профессор
кафедры «Тракторы, автомобили
и теплотехника»



С.В. Тимохин

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

Заведующий кафедрой:

доцент, канд. техн. наук



Н.М. Семикова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии
технологического факультета

«13» мая 2019 года, протокол № 13

Председатель методической комиссии
технологического факультета



Л.Л. Ошкина

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу и ФОС дисциплины «Физика»
для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции направленность (профиль) программы «Технология производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции»

В рецензируемой рабочей программе представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса по дисциплине «Физика» для обучающихся первого курса технологического факультета по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность (профиль) программы «Технология производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции».

Рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденным приказом Минобрнауки России от 17.07.2017 №669.

При составлении рабочей программы обращено внимание на разнообразие форм контроля знаний и умений студентов. Оптимальное сочетание теоретических и практических занятий обеспечивает реализацию цели дисциплины.

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

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и локальным нормативным актам ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Доктор тех. наук, профессор
кафедры «Тракторы, автомобили и теплотехника»



С.В. Тимохин

Выписка из протокола № 13
заседания методической комиссии технологического факультета
от 13.05.2019 г.

Присутствовали: Л.Л. Ошкина - председатель, члены комиссии: Г.В. Ильина, А.В. Остапчук, А.А. Галиуллин, Г.И. Борьяев, А.И. Дарьин, Д.Г. Погосян, В.Н. Емелин

Вопрос 2. Рассмотрение и обсуждение рабочей программы дисциплины и фонда оценочных средств по дисциплине «Физика», разработанных канд. техн. наук, доцентом кафедры «Физика и математика» Вольниковым М.И. для направления подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность (профиль) программы Технология производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

Слушали: Л.Л. Ошкину, которая представила рабочую программу дисциплины «Физика» для обучающихся по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельско-хозяйственной продукции, направленность (профиль) программы «Технология производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» и отметила, что данная рабочая программа и фонд оценочных средств рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Физика и математика» (протокол №5а от «6» мая 2019 года).











Постановили: утвердить рабочую программу и фонд оценочных средств по дисциплине «Физика» для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.



Председатель методической комиссии
технологического факультета













Л.Л. Ошкина



Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Физика» (редакция от 01.09.2020)

№ п/ п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председа- теля мето- дической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	4. Объем и структура дисциплины	Новая редакция таблицы 4.1. в связи с изменениями в учебном плане (изменение часов изучения дисциплины)	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020
2	5. Содержа- ние дисци- плины	Новая редакция таблицы 5.3 и 5.4 в связи с изменениями в учебном плане (изменение часов изучения дисциплины)	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020
3	6. Перечень учебно-мето- дического обеспечения для самостоя- тельной ра- боты обучаю- щихся по дисциплине «ФИЗИКА»	Новая редакция таблицы 6.1.2 в связи с изменениями в учебном плане (изменение часов изучения дисциплины)	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020
4	9. Учебно-ме- тодическое и информаци- онное обеспе- чение дисци- плины	Новая редакция таблиц 9.2.1, 9.2.2 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020
5	10. Матери- ально-техни- ческая база, необходимая для осу- ществления обра-зова- тельного про- цесса по дис- циплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020




6	Приложение ФОС	Включение раздела 6.5 Процедура и критерии оценки знаний, умений, навыков при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий	31.08.2020, №14 	31.08.2020, № 12 	01.09.2020
---	-------------------	--	---	--	------------

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Физика» (редакция от 01.09.2021)







№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № прото- кола, виза зав. ка- федрой	Дата, № про- токола, виза председателя методиче- ской комис- сии	С какой даты вво- дятся
1	4. Объем и структура дисциплины	Новая редакция таблицы 4.1. в связи с изменениями в учебном плане (изменение часов изучения дисциплины)	25.08.2021 №10 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
2	5. Содержание дисциплины	Новая редакция таблицы 5.2, 5.3 и 5.4 в связи с изменениями в учебном плане (изменение часов изучения дисциплины)	25.08.2021 №10 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
3	6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «ФИЗИКА»	Новая редакция таблицы 6.1.1 в связи с изменениями в учебном плане (изменение часов изучения дисциплины)	25.08.2021 №10 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
4	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.3 «Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем» с учетом изменений состава электронных СПС и содержания официальной статистики Росстат и Пензастат	25.08.2021 №10 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
5	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	25.08.2021 №10 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021

6	Лист 2	Экспертное заключение на фонд оценочных средств рабочей про- граммы дисциплины	25.08.2021 №10 	30.08.2021, № 16 	01.09.2021
---	--------	---	---	--	------------



Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Физика» (редакция от 1.09.2022)

№ п/ п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председа- теля мето- дической комиссии	С какой даты вво- дятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (таблицы 9.2.1, 9.2.2)	29.08.2022 протокол №14 	29.08.2022, № 7 	01.09.2022
2	10. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части состава лицензионного программного обеспечения и реквизитов подтверждающих документов	29.08.2022 протокол №14 	29.08.2022 № 7 	01.09.2022



**Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе
дисциплины «Физика» (редакция от 1.09.2023)**

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № про- токола, виза зав. ка-фед- рой	Дата, № протокола, виза пред- седателя ме- тодиче- ской ко- миссии	С ка- кой даты вво- дятся
1	9. Учебно-ме- тодическое и информаци- он- ное обеспе-че- ние дисци- плины	9.1 Перечень основной и до- полнительной учебной лите- ратуры, ресурсов ин-форма- ционно-телекомму-никацион- ной сети «Ин- тернет» необ- ходимых для освоения дисци- плины. Новая редакция спискालите- ратуры (таблица 9.1.1)	29.08.2023, № 12 	30.08.2023 № 16 	01.09. 2023
2	9. Учебно-ме- тодическое и информаци- он- ное обеспе-че- ние дисци- плины	9.2. Перечень информа- ци- онных технологий, использу- емых при осуществлении об- разова-тельного процесса по дисциплине, включая пе-ре- чень программного обеспе- чения и информационных справочных систем (таблица 9.2.2)	29.08.2023, № 12 	30.08.2022, № 16 	01.09. 2023
3	10. Матери- ально-техни- че- ская база, необ- ходимая для осуществ- ления образо- вательного процесса по дисциплине	10. Материально-техни- че- ская база, необходимая для осуществления образователь- ного процесса по дисциплине (Таблица 10.1)	29.08.2023, № 12 	30.08.2022, № 16 	01.09. 2023

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины «Физика» (редакция 1.09.2024)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Новая редакция таблицы 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине с учетом изменения содержания сайтов	26.08.2024 Протокол №10 	26.08.2024, № 21 	01.09.2024

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе дисциплины «Физика» (редакция от 01.09.2025)

№ п/п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № протокола, виза зав. кафедрой	Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии	С какой даты вводятся
1	9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (таблица 9.2.2)	Протокол № 7 от 29.08.2025 	Протокол № 12 от 29.08.2025 	01.09.2025

1 Цель и задачи дисциплины.

Целью дисциплины является изучение основных физических явлений и идей; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования. Формирование научного мировоззрения и современного научного мышления. Ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента.

Задачи дисциплины:

- 1) Изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи.
- 2) Формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий.
- 3) Формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира.
- 4) Освоение основных физических теорий и методов экспериментального исследования, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-1.

Индикаторы и дескрипторы формирования части соответствующей компетенции, 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 контрольных мероприятий

№ пп	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1 _{ОПК-1}	Знать: основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин	З2 (ИД-1 _{ОПК-1})	Знать: основные законы и явления физики	Собеседование; тест
2.	ИД-2 _{ОПК-1}	Уметь: использовать основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин для решения стандартных задач в области производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.	У2 (ИД-2 _{ОПК-1})	Уметь: использовать основные законы физики для решения стандартных задач в области производства и переработки продукции	Задача (практическое задание); собеседование; тест
3.	ИД-3 _{ОПК-1}	Владеть: практическими навыками основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин.	В2 (ИД-3 _{ОПК-1})	Владеть: основными физическими законами и формулами.	Задача (практическое задание); собеседование; тест; доклад; разноуровневые задачи и задания

3 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части программы бакалавриата (Б1.О), опирается на знания, полученные при освоении школьного курса «Физика» и «Математика». Является базовой для дисциплины «Механизация и автоматизация технологических процессов растениеводства и животноводства».

4 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» составляет 3 зачетные единицы или 108 ч. (таблица 4.1). Форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

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 1 семестр	Заочная форма обучения 1 курс зимняя сессия
1	Контактная работа - всего	Контакт часы	35/0,97	6,5/0,18
1.1	Лекции	Лек	16/0,44	2/0,05
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	18/0,5	4/0,11
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,3/0,008
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,01	0,2/0,005
1.6	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	-	-
1.7	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы		73/2,02	101,5/2,81
2.1	Самостоятельная работа	СР	73/2,02	101,5/2,81
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-
	Всего	По плану	108/3	108/3

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – зачёт с оценкой, 1 семестр.

по заочной форме обучения – зачёт с оценкой, 1 курс, зимняя сессия

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			Очная форма обучения 1 семестр	Заочная форма обучения 1 курс зимняя сессия
1	Контактная работа - всего	Контакт часы	35/0,97	8,5/0,24
1.1	Лекции	Лек	16/0,44	2/0,05
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	18/0,5	6/0,16
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,3/0,008
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,01	0,2/0,005
1.6	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	-	-
1.7	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы		73/2,02	99,5/2,76
2.1	Самостоятельная работа	СР	73/2,02	99,5/2,76
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-
	Всего	По плану	108/3	108/3

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – зачёт с оценкой, 1 семестр.

по заочной форме обучения – зачёт с оценкой, 1 курс, зимняя сессия

№ п/п	Форма и вид учебной работы	Условное обозначение по учебному плану	Трудоёмкость, ч/з.е.	
			Очная форма обучения 1 семестр	Заочная форма обучения 1 курс зимняя сессия
1	Контактная работа - всего	Контакт часы	51/1,41	12,8/0,35
1.1	Лекции	Лек	16/0,44	4/0,11
1.2	Семинары и практические занятия	Пр	-	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	34/0,94	8/0,22
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	0,8/0,02	0,6/0,02
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	0,2/0,01	0,2/0,005
1.6	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	-	-
1.7	Сдача экзамена	КЭ	-	-
2	Общий объем самостоятельной работы		57/1,59	95,2/2,64
2.1	Самостоятельная работа	СР	57/1,59	95,2/2,64
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	-	-
	Всего	По плану	108/3	108/3

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – зачёт с оценкой, 1 семестр.

по заочной форме обучения – зачёт с оценкой, 1 курс, зимняя сессия

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
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.	ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}) УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}) ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1})
2	Молекулярная физика и термодинамика.	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Основы термодинамики. Явления переноса. Реальные газы. Особенности жидкого и твердого состояния вещества.	ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}) УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}) ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1})
3	Электричество и магнетизм.	Электростатика. Постоянный электрический ток. Магнитное поле тока. Магнитные свойства атомов. Явление электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла.	ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}) УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}) ВЗ (ИД-3 _{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.	ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}) УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}) ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1})
5	Волновая оптика.	Законы отражения и преломления света. Принцип Гюйгенса. Интерференция световых	ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}) УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}) ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1})

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
		волн. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Поглощение света.	
6	Основы квантовой физики. Строение атома.	Тепловое излучение. Абсолютно чёрное тело. Фотоэффект. Эффект Комптона. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределённости 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.	ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}) УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}) ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1})
7	Физика атомного ядра и элементарных частиц. Основные представления о структуре Вселенной.	Состав и характеристики атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Деление ядер. Применение ядерной энергии. Фундаментальные взаимодействия и классификация элементарных частиц. Современная физическая картина мира.	ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}) УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}) ВЗ (ИД-3 _{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	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
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. Классическая, релятивистская и квантовая механика. Механическое движение Основная задача механики. Система отсчета. Радиус-вектор точки и ее координаты. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Средняя и мгновенная скорости. Ускорение точки. 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.	2
2	1	Динамика поступательного движения. Движение центра масс. Работа и энергия. Динамика вращательного движения. Колебательное движение.	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. Кинетическая энергия. Мощность. Единицы измерения. Поле сил. Консервативные силы. Работа консервативных сил. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. Потенциальная энергия растянутой пружины. 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 дина-	2

№ п/п	№ раз- дела дисци- плины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Врем я, ч
			мики вращательного движения. Физиче- ский смысл момента инерции твердого тела. Кинетическая энергия тела при вра- щательном движении. Теорема Штейнера. Вычисление моментов инерции обруча, диска, стержня. Закон сохранения момента импульса. Кинематика гармонического колебатель- ного движения и его характеристики. Ско- рость и ускорение колеблющейся точки. График гармонических колебаний.	
3	2	Молекулярно - ки- нетическая теория идеального газа. Статистические распределения. Яв- ления переноса в газах, жидкостях и твердых телах.	Давление газа на стенку сосуда с точки зре- ния молекулярно-кинетической теории. Ос- новное уравнение молекулярно-кинетиче- ской теории идеального газа. Средняя энер- гия хаотического движения молекул и абсо- лютная температура. Распределение энер- гии по степеням свободы Скорости газовых молекул. Опыт Штерна. Функция распределения молекул по скоро- стям. Распределение Максвелла. Наиболее вероятная скорость. Газ в поле силы тяже- сти. Барометрическая формула. Распреде- ление Больцмана. Опыт Перрена. Средняя длина свободного пробега молекул в газах. Среднее число столкновений. Средняя длина свободного пробега моле- кул в газах. Среднее число столкновений. Вакуум. Явления переноса в газах. Диффу- зия. Закон Фика. Теплопроводность. Закон Фурье. Вязкость. Закон Ньютона. Тепло- проводность жидких и твердых тел. Диф- фузия в жидких и твердых телах. Осмос.	2
4	2	Первое начало тер- модинамики. Теп- лоемкость идеаль- ного газа. Второе начало термодина- мики.	Внутренняя энергия идеального газа. Ра- бота, совершаемая при изменении объема газа. Первое начало термодинамики. Ра- бота, совершаемая газом в изопроцессах. Теплоемкости идеального газа C_v и C_p . Уравнение Майера. Физический смысл универсальной газовой постоянной. Адиа- батный процесс. Уравнение Пуассона. Ра- бота в адиабатном процессе. Энтропия. Не- равенство Клаузиуса. Второе начало термодинамики. Превращение теплоты в механическую работу. Тепловой двигатель. Цикл Карно. Холодильная машина. Взаимодействие молекул. Агрегатные со- стояния вещества. Реальные газы. Уравне- ние Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер- Ваальса. Изотермы реального газа. Крити-	2

№ п/п	№ раз- дела дисци- плины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Врем я, ч
			ческая температура. Испарение и конденса- ция. Кипение. Твердое тело. Кристаллы и аморфные вещества. Дефекты кристалличе- ской решетки.	
5	3	Электрическое поле и его характе- ристики. Провод- ники в электриче- ском поле. Законы постоянного тока.	Закон Электрическое поле. Напряженность поля. Однородное поле. Принцип суперпо- зиции. Графическое изображение полей. Работа перемещения заряда в электриче- ском поле. Разность потенциалов. Потен- циал. Единица измерения. Эквипотенци- альные поверхности. Ортогональность эк- випотенциальных поверхностей и линий напряженности. Связь между напряженно- стью поля и потенциалом. Градиент потен- циала. Поток вектора напряженности элек- трического поля. Теорема Гаусса. Проводники в электрическом поле. Элек- тростатическая защита. Электроемкость. Конденсаторы. Емкость плоского конден- сатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия заря- женного конденсатора. Энергия электриче- ского поля. Электрический ток. Сила тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротив- ление. Закон Ома в дифференциальной форме. Зависимость сопротивления от тем- пературы. Сторонние силы. Э.Д.С. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Раз- ветвленные цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца.	2
6	5	Колебания и волны.	Распространение колебаний в упругой среде. Волны. Уравнение плоской волны. Волны. Уравнение плоской волны. Прин- цип суперпозиции. Электромагнитные волны. Опыты Герца. Волновое уравнение. Энергия электромагнитных волн. Электро- магнитная природа света.	2
7	5	Волновые про- цессы. Основные свойства света. Ин- терференция света. Дифракция света. Взаимодействие света с веществом. Поляризация света.	Интерференция световых волн. Условия максимума и минимума. Оптическая раз- ность хода. Способы наблюдения интерфе- ренции. Применение интерференции. Интерференция в тонких пленках. Интер- ферометры. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция на круглом отверстии. Метод зон Френеля. Зонная пла- стинка. Дифракция в параллельных лучах. Дифракция на щели. Дифракционная ре- шетка. Условия максимума и минимума. Дисперсия света. Поляризованный свет.	2

№ п/п	№ раз- дела дисци- плины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Врем я, ч
			Анизотропные кристаллы. Двойное луче- преломление. Поляризатор и анализатор. Закон Малюса. Поляризация при отраже- нии. Закон Брюстера.	
8	6	Квантовая природа излучения. Строение атома. Физика атомного ядра и элементар- ных частиц.	Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Планка. Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы фотоэффекта. Урав- нение Эйнштейна для фотоэффекта. Фото- элементы и их применение. Двойственная природа света. Энергия, импульс, масса фо- тона. Эффект Комптона. Модель атома Резерфорда. Спектр атома водорода. Формула Бальмера. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Теория Бора для атома водорода. Радиус орбиты. Энер- гия ионизации. Недостатки теории. Кванто- вая теория атома водорода. Квантовые числа. Спектры щелочных металлов. Спин электрона. Многоэлектронные атомы. Принцип запрета Паули. Периодический закон Менделеева. Лазеры. Состав и харак- теристики ядра. Масса и энергия связи ядер. Закон радиоактивного распада. Ядер- ные реакции. Деление ядер.	2
Итого				16

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

№ п/п	№ раздела	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	1	Физические основы механики.	Введение. 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. Равномерное движение по окружности. Криволинейное движение. Касательное и нормальное ускорение. Кинематика вращательного движения. Период, частота вращения. Угловая скорость и угловое ускорение. Момент силы и момент импульса относительно неподвижного начала. Уравнение моментов. Момент инерции. Теорема Штейнера. Вычисление моментов инерции обруча, диска, стержня. Основной закон динамики вращательного движения. Кинетическая энергия тела при вращательном движении.	2
Итого				2

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

№ п/п	№ раз-дела	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Вре- мя, ч
1	1	Физические ос- новы механики.	Введение. Механическое движение. Матери- альная точка. Основная задача механики. Си- стема отсчета. Радиус-вектор точки и ее ко- ординаты. Траектория. Путь. Перемещение. Скорость. Средняя скорость. Мгновенная скорость. Ускорение точки. Равномерное движение по окружности. Криволинейное движение. Касательное и нормальное уско- рение. Кинематика вращательного движе- ния. Период, частота вращения. Угловая ско- рость и угловое ускорение. Момент силы и момент импульса относи- тельно неподвижного начала. Уравнение мо- ментов. Момент инерции. Теорема Штей- нера. Вычисление моментов инерции обруча, диска, стержня. Основной закон динамики вращательного движения. Кинетическая энергия тела при вращательном движении.	2
2	1	Динамика посту- пательного движе- ния. Движение центра масс. Ра- бота и энергия. Динамика враща- тельного движе- ния. Колебатель- ное движение.	Инерциальные системы отсчета. Первый за- кон Ньютона. Инертность тел. Масса тела. Сила. Второй закон Ньютона. Единицы из- мерения массы и силы. Импульс тела. Сила и импульс. Третий закон Ньютона. Замкнутая система тел. Закон сохранения импульса. Примеры. Центр масс системы материаль- ных точек. Координаты центра масс. Ско- рость и ускорение центра масс. Закон движе- ния центра масс. Работа и энергия. Работа переменной силы. Кинетическая энергия. Мощность. Единицы измерения. Поле сил. Консервативные силы. Работа консервативных сил. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в меха- нике. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести. Потенциальная энергия растя- нутой пружины. Момент силы и момент импульса относи- тельно неподвижного начала. Уравнение мо- ментов. Момент импульса системы матери- альных точек. Динамика вращательного дви- жения вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Основной закон динамики враща- тельного движения. Физический смысл мо- мента инерции твердого тела. Кинетическая энергия тела при вращательном движении. Теорема Штейнера. Вычисление моментов	2

			<p>инерции обруча, диска, стержня. Закон сохранения момента импульса.</p> <p>Кинематика гармонического колебательного движения и его характеристики. Скорость и ускорение колеблющейся точки. График гармонических колебаний.</p>	
Итого				4

5.3 Наименование тем лабораторных занятий, их объем в часах и содержание

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы	Время, ч.
1.	1	Основы теории ошибок. Обработка результатов измерений.	2
2.	1	Определение скорости пули с помощью баллистического маятника	2
3.	1	Определение коэффициента упругости пружины	2
4.	2	Определение вязкости жидкости методом Стокса	2
5.	2	Определение коэффициента поверхностного натяжения	2
6.	3	Исследование электростатического поля	2
7.	3	Определение ёмкости конденсатора	2
8.	3	Определение магнитного поля Земли	2
9.	3	Измерение сопротивления проводника мостом постоянного тока	2
Итого			18 ч

Таблица 5.3.2– Наименование тем лабораторных занятий, их объем в часах и содержание (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы	Время, ч.
1	2	Основы теории ошибок. Обработка результатов измерений.	2
	1	Определение скорости пули с помощью баллистического маятника	
2	2	Определение отношения теплоёмкости воздуха c_p / c_v	2
Итого			4 ч.

Редакция от 01.09.2020

Таблица 5.3.2– Наименование тем лабораторных занятий, их объем в часах и содержание (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы	Время, ч.
1	1	Основы теории ошибок. Обработка результатов измерений. Определение скорости пули с помощью баллистического маятника	2
2	1	Определение коэффициента упругости пружины	2
3	2	Определение отношения теплоёмкости воздуха c_p / c_v	2
Итого			6ч.

Редакция от 01.09.2021

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы	Время, ч.
1.	1	Основы теории ошибок. Обработка результатов измерений.	4
2.	1	Определение плотности жидкости и твёрдого тела	4
3.	1	Определение скорости пули с помощью баллистического маятника	2
4.	1	Определение момента инерции твёрдого тела	2
5.	1	Определение коэффициента упругости пружины	2

6.	2	Определение вязкости жидкости методом Стокса	2
7.	2	Определение коэффициента поверхностного натяжения	2
8.	3	Исследование электростатического поля	4
9.	3	Определение ёмкости конденсатора	4
10.	3	Определение магнитного поля Земли	4
11.	3	Измерение сопротивления проводника мостом постоянного тока	4
Итого			34 ч

Таблица 5.3.2– Наименование тем лабораторных занятий, их объем в часах и содержание (заочная форма обучения)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема работы	Время, ч.
1	1	Основы теории ошибок. Обработка результатов измерений.	2
2	1	Определение скорости пули с помощью баллистического маятника	2
3	1	Определение коэффициента упругости пружины	2
4	2	Определение отношения теплоёмкости воздуха c_p / c_v	2
Итого			8ч.

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

Таблица 5.4.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)

№п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов (табл.6.1.1)	12
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита	30
3	Подготовка и написание доклада с презентацией	11
4	Подготовка к сдаче зачета	20
	Итого	73

Таблица 5.4.2 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (заочная форма обучения)

№п/п	Вид работы	Время, ч
------	------------	----------

1	Изучение отдельных тем и вопросов (табл.6.1.2)	21,5
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита	35
3	Подготовка к сдаче зачета	45
	Итого	101,5

Редакция от 01.09.2020

Таблица 5.4.2 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (заочная форма обучения)

№п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов (табл.6.1.2)	20
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита	30,5
3	Подготовка к сдаче зачета	49
	Итого	99,5

Редакция от 01.09.2021

Таблица 5.4.1 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)

№п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов (табл.6.1.1)	10
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита	16
3	Подготовка и написание доклада с презентацией	11
4	Подготовка к сдаче зачета	20
	Итого	57

Таблица 5.4.2 – Распределение трудоёмкости самостоятельной работы по видам работ (заочная форма обучения)

№п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов (табл.6.1.2)	20
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита	30,2
3	Подготовка к сдаче зачета	45
	Итого	95,2

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

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающегося 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	Тема	Вопросы, задание (код планируемого результата обучения)	Время , ч	Рекомендуемая литература
1	Силы природы. Сила упругости. Закон Гука. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. Сила трения.	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Силы природы. Сила упругости. Закон Гука» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}))	2	1, с. 35-51
2	Гармонические колебания груза на пружине. Формула Томсона. Физический и математический маятники.	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Гармонические колебания груза на пружине. Формула Томсона» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}))	2	1, с. 88-114
3	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.	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Основные положения МКТ. Идеальный газ. Кол-во вещества» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}), УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}))	2	1, с. 115-124
4	Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Единица измерения заряда.	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Закон сохранения заряда. Закон Кулона» (УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}), ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1}))	2	1, с. 248-254
5	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции.	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Магнитное поле.	2	С.344-412

№ п/п	Тема	Вопросы, задание (код планируемого результата обучения)	Время , ч	Рекомендуемая литература
		Явление электромагнитной индукции» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}), В23 (ИД-3 _{ОПК-1}))		
6	Законы отражения и преломления света. Полное отражение.	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Законы отражения и преломления света. Полное отражение» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}), УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}), ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1}))	2	1, с. 428-456
		Итого	12	

Таблица 6.1.2 – Тема, задания и вопросы для самостоятельного изучения (заочная форма обучения)

№ п/п	Тема	Вопросы, задание (код планируемого результата обучения)	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	Силы природы. Сила упругости. Закон Гука. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. Сила трения.	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Силы природы. Сила упругости. Закон Гука. Закон всемирного тяготения» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}), УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}))	2	1, с. 35-51
2	Гармонические колебания груза на пружине. Формула Томсона. Физический и математический маятники.	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Гармонические колебания груза на пружине. Формула Томсона. Физический и математический маятники» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}), УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}), ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1}))	2	1, с. 88-114
3	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.	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Основное положение МКИ. Идеальный газ. Количество вещества» (УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}), ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1}))	4,5	1, с. 115-124
4	Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Единица измерения заряда	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Единица измерения заряда» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}), УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}), ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1}))	6	1, с. 248-254

№ п/п	Тема	Вопросы, задание (код планируемого результата обучения)	Время , ч	Рекомендуемая литература
5	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции.	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}), УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}), ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1}))	2	С.344-412
6	Законы отражения и преломления света. Полное отражение.	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Законы отражения и преломления света. Полное отражение» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}), УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}), ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1}))	2,5	1, с. 428-456
7	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.	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Планка. Фотоэффект» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}), УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}), ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1}))	2,5	1, с. 498-540
		Итого	21,5	

Редакция от 01.09.2020

Таблица 6.1.2 – Тема, задания и вопросы для самостоятельного изучения (заочная форма обучения)

№ п/п	Тема	Вопросы, задание (код планируемого результата обучения)	Время , ч	Рекомендуемая литература
1	Силы природы. Сила упругости. Закон Гука. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. Сила трения.	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Силы природы. Сила упругости. Закон Гука. Закон всемирного тяготения» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}), УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}))	2	1, с. 35-51
2	Гармонические колебания груза на пружине. Формула Томсона. Физический и математический маятники.	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Гармонические колебания груза на пружине. Формула Томсона. Физический и математический маятники» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}), УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}), ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1}))	2	1, с. 88-114
3	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.	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Основное положение МКИ. Идеальный газ. Количество вещества» (УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}), ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1}))	4	1, с. 115-124
4	Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Единица измерения заряда	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Единица измерения заряда» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}), УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}), ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1}))	4	1, с. 248-254
5	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции.	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Магнитное поле.	2	С.344-412

№ п/п	Тема	Вопросы, задание (код планируемого результата обучения)	Время , ч	Рекомендуемая литература
		Явление электромагнитной индукции» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}), УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}), ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1}))		
6	Законы отражения и преломления света. Полное отражение.	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Законы отражения и преломления света. Полное отражение» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}), УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}), ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1}))	2	1, с. 428-456
7	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.	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Планка. Фотоэффект» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}), УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}), ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1}))	4	1, с. 498-540
		Итого	20	

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

№ п/п	Тема	Вопросы, задание (код планируемого результата обучения)	Время , ч	Рекомендуемая литература
1	Силы природы. Сила упругости. Закон Гука. Закон всемирного тяготения. Космические скорости. Сила трения.	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Силы природы. Сила упругости. Закон Гука» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}))	2	1, с. 35-51
2	Гармонические колебания груза на пружине. Формула Томсона. Физический и математический маятники.	Контрольные вопросы и вопросов для самостоятельной работы по теме «Гармонические колебания груза на пружине. Формула Томсона» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}))	2	1, с. 88-114
3	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.	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Основные положения МКТ. Идеальный газ. Кол-во вещества» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}), УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}))	2	1, с. 115-124
4	Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Единица измерения заряда.	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Закон сохранения заряда. Закон Кулона» (УЗ (ИД-2 _{ОПК-1}), ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1}))	2	1, с. 248-254
5	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции.	Контрольные вопросы и вопросы для самостоятельной работы по теме «Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции» (ЗЗ (ИД-1 _{ОПК-1}), ВЗ (ИД-3 _{ОПК-1}))	2	С.344-412
		Итого	10	

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

№раз-дела	Вид занятия	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы (код планируемого результата обучения)	Время, ч
1	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Законы сохранения в механике на примере лабораторной работы «Определение скорости пули с помощью баллистического маятника»	1
2	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Основной закон динамики вращательного движения на примере лабораторной работы «Определение момента инерции твердого тела»	1
3	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Изучение адиабатного процесса на примере лабораторной работы «Определение отношения теплоемкостей C_p/C_v методом Клемана–Дезорма»	1
4	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Определение коэффициента вязкости методом падающего шарика.	1
5	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Определение емкости конденсатора	1
6	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Изучение законов постоянного тока на примере лабораторной работы «Определение горизонтальной составляющей вектора напряженности магнитного поля Земли»	1
7	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки».	1
Итого			7

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	Используемые технологии и рассматриваемые вопросы (код планируемого результата обучения)	Время, ч
1	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Законы сохранения в механике на примере лабораторной работы «Определение скорости пули с помощью баллистического маятника»	1
2	Лаб	Индивидуальная работа с коллективом из 2-3 человек. Определение коэффициента вязкости методом падающего шарика.	1
Итого			2

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»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Грабовский Р. И. Курс физики [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 608 с. [Режим доступа: свободный]; https://e.lanbook.com/book/3178	-	-

9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Физика»

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине «Физика»

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		всего	в расчете на 100 обучающихся
1	Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 356 с. Электронный ресурс, режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71762/		-
2	Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 307 с. Электронный ресурс, режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71763/		-

3	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. https://www.rucont.ru/efd/368105	200	2,0
4	Согуренко, А.Д. Физика. Электричество и магнетизм: методические указания/ А.Д. Согуренко; Е.М. Волкова – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. – 54 с.; Электронный ресурс, режим доступа: https://www.rucont.ru/efd/216513		
5	Близнова, О.В. Физика. Учебное пособие для самостоятельной работы студентов технологического факультета/ О.В. Близнова.- Пенза: РИО ПГСХА 2005. – 134 с.		
6	Близнова, О.В. Обработка результатов измерений физических измерений / О.В. Близнова. - Пенза: РИО ПГСХА 2006. – 44 с.	25	0,25

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.	140	1,4
2.	Согуренко, А.Д. Физика. Электричество и магнетизм: методические указания/ А.Д. Согуренко; Е.М. Волкова – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. – 54 с.; https://www.rucont.ru/efd/216513	65	0,65
3.	Близнова, О.В. Обработка результатов измерений физических измерений / О.В. Близнова. - Пенза: РИО ПГСХА 2006. – 44 с.	25	0,25
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	200	2,0

	А.Д., Волкова Е.М., Гаврина З.А. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – 131 с. https://www.rucont.ru/efd/368105		
--	---	--	--

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.	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс http://e.lanbook.com/	Режим доступа: свободный
2.	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «РУ-КОНТ» // Электронный ресурс http://rucont.ru/	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
3.	Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс http://window.edu.ru/	Режим доступа: свободный

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (редакция от 01.09.2020 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс / http://e.lanbook.com/	По договорам с 2012 г.; По договору на Сетевую электронную библиотеку аграрных вузов от 25.11.2019 г.
2	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» Адрес сайта: www.rucont.ru	По договорам с 2011 г.

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (редакция от 01.09.2022 г.)

п/п	Наименование	Условия доступа
	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» // Электронный ресурс / http://e.lanbook.com/	Договор № 140-22 на предоставление доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера с ООО «ЭБС Лань» от 08 августа 2022 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001 до 11 августа 2023 г.

Таблица 9.2.1 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (редакция от 01.09.2023 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ https://opacg.cnshb.ru/wlib/	Договор № 02-УТ/2023 с ФГБНУ ЦНСХБ на услуги по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД) от 27 февраля 2023 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001
2	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (https://e.lanbook.com/) – сторонняя	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 Договор №110-23 на предоставление доступа к электронным экземплярам произведений ЭБС Лань от 08 августа 2023 г. ИНН/КПП 7801068765/780101001
3	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»» (https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя	Договор № 1009/22-22 на предоставление доступа к ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»» с ООО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ» от 23 сентября 2022 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001 до 20 сентября 2023 г.
4	Электронно-библиотечная система Znanium (https://znanium.com/) – сторонняя	Лицензионный договор №952 ЭБС (неисключительная лицензия) на предоставление права доступа к ЭБС ZNANIUM от 06 апреля 2023 г. ИНН/КПП 9715295648/77150100

Таблица 9.2.2 - Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика»

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru/ips/ информация в свободном доступе Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237

Таблица 9.2.2 - Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика» (редакция от 01.09.2020 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://e.lanbook.com)	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
2	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» (https://lib.rucont.ru/search)	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика» (редакция от 01.09.2021)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://e.lanbook.com)	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
2	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» (https://lib.rucont.ru/search)	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.

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика» (редакция от 01.09.2022)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://e.lanbook.com)	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 Договор № 140-22 на предоставление доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера с ООО «ЭБС Лань» от 08 августа 2022 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001 до 11 августа 2023 г.
2	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» (https://lib.rucont.ru/search)	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. Договор №3108/22-21 с ООО «Центральный коллектор библиотек БИБИКОМ» на предоставление доступа к ресурсам ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» от 24 сентября 2021 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001 до 24 сентября 2022 г.

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика» (редакция от 01.09.2023)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://pgau.ru/strukturnyepodrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnayabiblioteka-pgau) - 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.
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ (https://ebs.pgau.ru/Web/Search/Simple) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP
3	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (https://e.lanbook.com/) – 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	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» (https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:

5	Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (http://znanium.com/) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
6	Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (https://urait.ru/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет
7	Электронно-библиотечная система "AgriLib" Научная и учебно-методическая литература для аграрного образования (http://ebs.rgazu.ru/) - сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgsha1359 (вводить только один раз).
8	Электронная библиотека Издательского центра «Академия» (https://academia-moscow.ru/elibrary/)-сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)
9	Электронные ресурсы Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека» (ФГБНУ ЦНСХБ) http://www.cnsnb.ru/ - сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета; с личных ПК, мобильных устройств, имеющих выход в Интернет Доступ к лицензионным ресурсам через терминал удаленного доступа Пензенского ГАУ согласно ежегодно заключаемому договору Заказ документов через службу ЭДД (электронной доставки документов) согласно договору
10	eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (https://www.elibrary.ru/defaultx.asp) – 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 Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов.
11	Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» (www.consultant.ru/) – сторонняя	В залах университета (ауд. 1237, 5202) без пароля
12	Центр цифровой трансформации в сфере АПК (https://cctmcx.ru/)- сторонняя	Доступ свободный
13	Технологический портал Минсельхоза России (http://usmt.mcx.ru/opendata) - сторонняя	Доступ свободный
14	Федеральная служба государственной статистики (https://rosstat.gov.ru/) – сторонняя	Доступ свободный
15	Библиотека им. М.Ю. Лермонтова (https://www.liblermont.ru/) - сторонняя	Доступ свободный
16	Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по	Доступ свободный

	Пензенской области (https://58.rosstat.gov.ru/) - сторонняя	
17	Сводный Каталог Библиотек России (https://skbr21.ru/#/)- сторонняя	Доступ свободный
18	Федеральный портал «Информационно-коммуникативные технологии в образовании» (http://window.edu.ru/resource/832/7832) - сторонняя	Доступ свободный Помещение для самостоятельной работы аудитория № 5202

Таблица 9.2.2 - Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Физика» (редакция от 01.09.2024 г.)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://lib.rucont.ru/collection/72) – 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 «РУКОНТЕКСТ» от 10 июня 2024 г. Инн/кпп 7702823270/770201001
2	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://e.lanbook.com) – 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) 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

Таблица 9.2.2 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (редакция от 01.09.2025)

№ П/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека Пензенского ГАУ (https://ebs.pgau.ru/web) - 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.
2	Электронный каталог научной библиотеки Пензенского ГАУ (https://ebs.pgau.ru/web) – собственная генерация	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP -адресам; с личных ПК, мобильных устройств через личный кабинет

3	Электронный каталог всех видов документов из фондов ЦНСХБ https://opacg.cnsnb.ru/wlib/	Доступ свободный с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с Личных ПК
4	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (https://e.lanbook.com/) – 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
5	Электронно-библиотечная система «национальный цифровой ресурс «РУКОНТ» (https://lib.rucont.ru/search) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP -адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:
6	Электронно-библиотечная система ZNANIUM (https://znanium.ru/) – сторонняя	С любого компьютера локальной сети университета по IP -адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа
7	Образовательная платформа ЮРАЙТ. Для вузов и ссузов. (https://urait.ru/) – сторонняя	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP -адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через личный кабинет
8	Elibrary.ru - научная электронная библиотека (https://elibrary.ru/defaultx.asp?) – сторонняя	Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых лицензионных материалов через интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов

Таблица 9.3 – Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем «Физика»

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru/ips/ информация в свободном доступе Помещение для самостоятельной работы аудитория № 1237

Таблица 9.3 – Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем «Физика» (редакция от 01.09.2020)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://e.lanbook.com)	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
2	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт» (https://lib.rucont.ru/search)	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль)

Таблица 9.3 – Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем «Физика» (редакция от 01.09.2021)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://lib.rucont.ru/search) – 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.
2	Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукоонт» (https://lib.rucont.ru/search)	Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP.
3	Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://lib.rucont.ru/collection/72)	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.

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

**Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины
«Физика»**

№ п/п	Наименование дисциплины в соответ- ствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для само- стоятельной работы	Оснащенность специ- альных помещений и помещений для само- стоятельной работы	Перечень лицензионного про- граммного обеспече- ния. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4	5
1	Физика	Помещение для самосто- ятельной работы Пензенская область, г. Пенза, Железнодорож- ный район, ул. Ботаниче- ская, д.30; Главный учеб- ный корпус; Лит. А. аудитория 1237 Читальный зал сельскохо- зяйственной, естествен- нонаучной литературы и пе- риодики, электронный чи- тальный зал научных ра- ботников, специальная библиотека	Специализирован- ная мебель: 1. Стол читательский – 72 шт.; 2. Стол компьютер- ный – 6 шт.; 3. Стол одностумбо- вый – 1 шт.; 5. Стул – 84 шт.; 6. Шкаф-витрина для выставок – 6 шт. Технические сред- ства обучения, ком- плект лицензион- ного программного обеспечения: Персональный компь- ютер – 4 шт.	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (60774449, 2012); • Kaspersky Endpoint Security for Windows (лицензия 0B00-190412-110723-443-1365, срок действия до 05.06.2020 г.); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • 7-zip (GNU GPL); • Unreal Commander (GNU GPL); • КонсультантПлюс («Договор об инфор- мационной под- держке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.). Доступ в электрон- ную информационно- образовательную среду университета; Выход в Интернет.
2	Физика	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, за- нятий семинарского типа, курсового проек- тирования (выполне- ния курсовых работ), групповых и индивиду- альных консультаций, текущего контроля и промежуточной атте- стации Пензенская область, г. Пенза, Железнодорож- ный район, ул. Ботаниче- ская, д.30, Здание, лит. Б; учебно-лабораторный корпус; учебно- лабора- торный корпус, лит.Бс3 (корпус № 4)	Специализирован- ная мебель: 1. Доска аудиторная – 1 шт.; 2. Стол одностумбо- вый – 2 шт.; 3. Стул мягкий – 1 шт.; 4. Столы аудиторные двухместные – 16 шт.; 5. Скамьи – 12 шт.; 6. Стул полумягкий – 2 шт.; 7. Столы лаборатор- ные со встроенным оборудованием – 7 шт.; 8. Тумба – 1 шт.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение ско- рости пули методом баллистического ма- ятника (на языке Basic разработка ка- федры); 2. Определение отно- шения теплоемкостей газа Ср/Сv методом Клемана-Дезорма (на языке Basic разра- ботка кафедры); 3. Определение коэф- фициента вязкости методом падающего шарика (на языке Basic разработка ка- федры); 4. Виртуальный прак- тикум по физике для

		<p>аудитория 4203</p> <p>Лаборатория механики и биофизики</p>	<p>Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Видеодвойка – 1 шт.; 2. Персональный компьютер – 2 шт.; 3. Стабилизированный источник питания СН-200 – 1 шт.; 4. Источник переменного тока – 1 шт.; 5. Термостат – 1 шт.; 6. Штатив с транспортом – 1 шт.; 7. Водяной манометр – 1 шт.; 8. Стекланный баллон с кранами – 1 шт.; 9. Насос – 1 шт.; 10. Штангенциркуль – 3 шт.; 11. Микрометр – 3 шт.; 12. Барометр – ане-роид – 1 шт.; 13. Психрометр – 1 шт.; 14. Термометр спир-товой – 1 шт. <ol style="list-style-type: none"> 2. Карта звёздного неба; 3. Плакат "Вселен-ная"; 4. Плакаты "Космос" (Луна, Солнечная си-стема, Солнце и дру-гие звезды). 	<p>ВУЗов «Открытая фи-зика 1.1» (разработка ООО «Физикон» При-ложение №2 к вирту-альному практикуму для ВУЗов – Тестиру-ющий комплекс «ТЕ-СТУМ»;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Linux Mint (GNU GPL); • Libre Office (GNU GPL); • Mozilla Firefox (GNU Lesser General Public License); • КонсультантПлюс («Договор об инфор-мационной под-держке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.); • FreeBASIC (GNU GPL). <p>1. Комплект плакатов по физике.</p>
3	Физика	<p>Учебная аудитория для проведения занятий се-минарского типа, кур-сового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и ин-дивидуальных консуль-таций, текущего кон-троля и промежуточной аттестации</p> <p>Пензенская область, г. Пенза, Железнодорож-ный район, ул. Ботаниче-ская, д.30, Здание, лит. Б; учебно-лабораторный корпус; учебно- лабора-торный корпус, лит.Бс3 (корпус № 4) аудитория 4204</p>	<p>Мебель:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Доска аудиторная – 1 шт.; 2. Стол одностумбовый – 1 шт.; 3. Стул мягкий – 1 шт.; 4. Столы аудиторные двухместные – 8 шт. 5. Скамьи – 8 шт.; 6. Столы лаборатор-ные со встроенным оборудованием – 7 шт.; 7. Стул полумягкий – 2 шт. <p>Технические сред-ства:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Микроамперметр М 285 – 3 шт.; 2. Набор резисторов – 5 шт.; 	

		Лаборатория электричества	3. Мост постоянного тока МО– 62 – 2 шт.; 4. Набор конденсаторов – 3 шт.; 5. Источник переменного напряжения – 1 шт.; 6. Источник постоянного тока Б 5 – 46 – 1 шт.; 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 автотрансформатор – 1 шт.	
4	Физика	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; Аудитория 4242 <i>Лаборатория оптики</i>	Специализированная мебель: 1. Доска аудиторная – 1 шт.; 2. Стол одностумбовый – 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. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: 1. Кодоскоп «Лектор – 2000» – 1 шт.; 2. Фотометрическая скамья – 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 типа М 93 – 4 шт.; 11. Вольтметр типа Э 378 – 6 шт.; 12. Миллиамперметр типа М 381 – 7 шт. Плакаты. Набор демонстрационного оборудования (мобильный)	
5	Физика	аудитория № 5202 Помещение для самостоятельной работы Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал	Специализированная мебель: 1. Стол читательский – 29 шт. 2. Стол компьютерный – 10 шт. 3. Стул – 39 шт. 4. Шкаф-витрина для выставок – 3 шт. Технические средства обучения, комплект лицензионного программного обеспечения: Персональный компьютер – 9 шт.	<ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (69766168, 2018) или Linux Mint (GNU GPL); • MS Office 2016 (69766168, 2018) или Libre Office (GNU GPL); • Kaspersky Endpoint Security for Windows (лицензия 0B00-190412-110723-443-1365, срок действия до 05.06.2020 г.); • Mozilla Firefox (GNU Lesser General Public License) (на Linux Mint); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License) (на ПК с MS Windows); • 7-zip (GNU GPL); • Unreal Commander (GNU GPL) (на ПК с MS Windows); • КонсультантПлюс («Договор об информационной поддержке» с ООО «Агентство деловой информации» от 25 февраля 2019 г.); • НЭБ РФ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.

**Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Физические основы геодезических измерений в землеустройстве»
(редакция от 01.09.2020)**

№ 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	2	3	4	5
1	Физика	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Технические средства обучения: персональные компьютеры. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	Комплект лицензионного программного обеспечения: • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).
2	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 4203 <i>Лаборатория механики и биофизики</i>	Специализированная мебель: доска аудиторная, столы одностумбовые, стул мягкий, столы аудиторные двухместные, скамьи, стулья полумягкие, столы лабораторные со встроенным оборудованием, тумба. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: видеодвойка, стабилизированный источник питания СН-200, источник переменного тока, термостат, штатив с транспортиром, водяной манометр, стеклянный баллон с кранами, насос, штангенциркули, микрометры, барометр – aneroid, психрометр, термометр спиртовой, комплект плакатов по физике, карта звездного неба, плакат "Вселенная", плакаты "Космос" (Луна, Солнечная система,	Комплект лицензионного программного обеспечения: • MS Windows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием) • MS Office 2019 (лицензия №9879093834) • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).

			Солнце и другие звезды). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Выход в Интернет. Набор демонстрационного оборудования (стационарный): ноутбук, проектор, экран.	
3	Физика	Учебная аудитория для проведения 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 4204 <i>Лаборатория электричества</i>	Специализированная мебель: доска аудиторная, стол од-нотумбовый, стул мягкий, столы аудиторные двухместные, скамьи, столы лабораторные со встроенным оборудованием, стулья полумягкие. Технические средства обучения, набор учебно-наглядных пособий: микроамперметры М 285; наборы резисторов; мосты постоянного тока МО-62; наборы конденсаторов; источник переменного напряжения; источник постоянного тока Б 5-46; вспомогательный источник постоянного напряжения; нормальный элемент; исследуемая батарея; тангенс-гальванометр; амперметры – Э 378, Э 59/103, Э 59/104; микроамперметры – М 265, М 206; вольтметр АСТВ; лабораторный автотрансформатор; плакаты.	
4	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 од-нотумбовый, стул мягкий, столы аудиторные двухместные, скамьи, шкаф, столы лабораторные со встроенным оборудованием. Технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения:	Комплект лицензионного программного обеспечения: • MS Windows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием) • MS Office 2019 (лицензия №9879093834) • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)).

			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. Набор демонстрационного оборудования (мобильный): Ноутбук HP	
5	Физика	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок. Технические средства обучения, персональные компьютеры, МФУ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.	Комплект лицензионного программного обеспечения: • MS Windows 7 (61350963, 2012) или MS Windows 10 (69766168, 69559101-69559104, 2018 и 9879093834, 2020) или Linux Mint (GNU GPL); • MS Office 2010 (61403663, 2013) или MS Office 2016 (69766168 и 69559104, 2018) или MS Office 2019 (9879093834, 2020) или Libre Office (GNU GPL); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ (только на ПК с ОС Windows).

**Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины
«Физика» (редакция от 01.09.2021)**

№ п/п	Наименование дисциплины в соответ- ствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для само- стоятельной работы	Оснащенность специ- альных помещений и помещений для само- стоятельной работы	Перечень лицензионного про- граммного обеспече- ния. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4	5
1	Физика	Помещение для само- стоятельной работы 440014, Пензенская об- ласть, г. Пенза, ул. Бота- ническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Читальный зал сельско- хозяйственной, есте- ственнонаучной литера- туры и периодики, элек- тронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека</i>	Специализирован- ная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-вит- рины для выставок. Доступ в электрон- ную информационно- образовательную среду университета; Выход в Интернет.	Комплект лицензи- онного программ- ного обеспечения: • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант- Плюс» («Договор об информационной под- держке» от 03 мая 2018 года (бессроч- ный)).
2	Физика	Учебная аудитория для проведения учебных за- нятий 440014, Пензенская об- ласть, г. Пенза, ул. Бота- ническая, д. 30; аудитория 4203 <i>Лаборатория механики и биофизики</i>	Специализирован- ная мебель: доска аудиторная, столы од- нотумбовые, стул мяг- кий, столы аудитор- ные двухместные, скамьи, стулья полу- мягкие, столы лабора- торные со встроен- ным оборудованием, тумба. Оборудование и тех- нические средства обучения, наборы де- монстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного про- граммного обеспече- ния: видеодвойка, стабилизированный источник питания СН- 200, источник пере- менного тока, термо- стат, штатив с транс- портиром, водяной манометр, стеклян- ный баллон с кра- нами, насос, штанген- циркули, микро- метры, барометр – анероид, психрометр, термометр спиртовой, комплект плакатов по физике, карта звёзд- ного неба, плакат "Вселенная", плакаты	Комплект лицензи- онного программ- ного обеспечения: • MS Windows 10 (ли- цензия OEM, постав- лялась вместе с обору- дованием); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «Консультант- Плюс» («Договор об информационной под- держке» от 03 мая 2018 года (бессроч- ный)).

			<p>"Космос" (Луна, Солнечная система, Солнце и другие звезды).</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p> <p>Набор демонстрационного оборудования (стационарный): ноутбук, проектор, экран.</p>	
3	Физика	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;</p> <p>аудитория 4204</p> <p><i>Лаборатория электричества</i></p>	<p>Специализированная мебель: доска аудиторная, стол од-нотумбовый, стул мягкий, столы аудиторные двухместные, скамьи, столы лабораторные со встроенным оборудованием, стулья полумягкие.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, набор учебно-наглядных пособий: микроамперметры М 285; наборы резисторов; мосты постоянного тока МО-62; наборы конденсаторов; источник переменного напряжения; источник постоянного тока Б 5-46; вспомогательный источник постоянного напряжения; нормальный элемент; исследуемая батарея; тангенс-гальванометр; амперметры – Э 378, Э 59/103, Э 59/104; микроамперметры – М 265, М 206; вольтметр АСТВ; лабораторный автотрансформатор; плакаты.</p>	
4	Физика	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;</p> <p>аудитория 4242</p> <p><i>Лаборатория оптики</i></p>	<p>Специализированная мебель: доска аудиторная, стол од-нотумбовый, стул мягкий, столы аудиторные двухместные, скамьи, шкаф, столы лабораторные со встроенным оборудованием.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных</p>	

			<p>пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: 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.</p> <p>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</p>	
5	Физика	<p>Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i></p>	<p>Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок. Персональные компьютеры, МФУ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	<p>Комплект лицензионного программного обеспечения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ.

**Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины
«Физика» (редакция от 1.09.2022)**

№ 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	2	3	4	5
1	Физика	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Читальный зал сельскохозяйственной, естественнонаучной литературы и периодики, электронный читальный зал, читальный зал научных работников; специальная библиотека</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры.	Комплект лицензионного программного обеспечения: • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – расширенный Russian Edition 2E62-210707-071229-716-1387 (срок действия до 15.07.2022) 9BEED382-8758-4580-A756-F638B998912E (срок действия до 04.08.2023) Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.
2	Физика	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4203 <i>Лаборатория механики и биофизики</i>	Специализированная мебель: доска аудиторная, столы одностумбовые, стул мягкий, столы аудиторные двухместные, скамьи, стулья полумягкие, столы лабораторные со встроенным оборудованием, тумба. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: видеодвойка,	Комплект лицензионного программного обеспечения: • MS Windows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – расширенный Russian Edition 2E62-210707-071229-716-1387

			<p>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 звездного неба, плакат "Вселенная", плакаты "Космос" (Луна, Солнечная система, Солнце и другие звезды).</p> <p>Набор демонстрационного оборудования (стационарный): ноутбук, проектор, экран.</p>	<p>(срок действия до 15.07.2022) 9BEED382-8758-4580-A756-F638B998912E (срок действия до 04.08.2023) Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>
3	Физика	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4204 <i>Лаборатория электричества</i></p>	<p>Специализированная мебель: доска аудиторная, стол од-нотумбовый, стул мягкий, столы аудиторные двухместные, скамьи, столы лабораторные со встроенным оборудованием, стулья полумягкие.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, набор учебно-наглядных пособий: микроамперметры М 285; наборы резисторов; мосты постоянного тока МО-62; наборы конденсаторов; источник переменного напряжения; источник постоянного тока Б 5-46; вспомогательный источник постоянного напряжения; нормальный элемент; исследуемая батарея; тангенс-гальванометр; амперметры – Э 378, Э 59/103, Э 59/104; микроамперметры – М 265, М 206; вольтметр АСТВ; лабораторный автотрансформатор; плакаты.</p>	
4	Физика	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p>	<p>Специализированная мебель: доска аудиторная, стол од-нотумбовый, стул</p>	

		440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4242 <i>Лаборатория оптики</i>	мягкий, столы аудиторные двухместные, скамьи, шкаф, столы лабораторные со встроенным оборудованием. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: 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)	
5	Физика	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Читальный зал гуманитарных наук, электронный читальный зал</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры.	Комплект лицензионного программного обеспечения: <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – расширенный Russian Edition 2E62-210707-071229-716-1387 (срок действия до 15.07.2022) 9BEED382-8758-4580-A756-F638B998912E

				(срок действия до 04.08.2023) Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.
--	--	--	--	--

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины «Физика»
(редакция от 1.09.2023)

№ 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	2	3	4	5
1	Физика	Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга Отдел учета и хранения фондов</i>	Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, столы однотумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок.	Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры. • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в интернет.
2	Физика	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4203 <i>Лаборатория механики и биофизики</i>	Специализированная мебель: доска аудиторная, столы однотумбовые, стулья мягкий, столы аудиторные двухместные, скамьи, стулья полумягкие, столы лабораторные со встроенным оборудованием, тумба. Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного программного обеспечения: видеодвойка,	Комплект лицензионного программного обеспечения: • MS Windows 10 (лицензия OEM, поставлялась вместе с оборудованием); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.

			<p>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 звездного неба, плакат "Вселенная", плакаты "Космос" (Луна, Солнечная система, Солнце и другие звезды).</p> <p>Набор демонстрационного оборудования (стационарный): ноутбук, проектор, экран.</p>	
3	Физика	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4204 <i>Лаборатория электричества</i></p>	<p>Специализированная мебель: доска аудиторная, стол одностумбовый, стул мягкий, столы аудиторные двухместные, скамьи, столы лабораторные со встроенным оборудованием, стулья полумягкие.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, набор учебно-наглядных пособий: микроамперметры М 285; наборы резисторов; мосты постоянного тока МО-62; наборы конденсаторов; источник переменного напряжения; источник постоянного тока Б 5-46; вспомогательный источник постоянного напряжения; нормальный элемент; исследуемая батарея; тангенс-гальванометр; амперметры – Э 378, Э 59/103, Э 59/104; микроамперметры – М 265, М 206; вольтметр АСТВ; лабораторный автотрансформатор; плакаты.</p>	

4	Физика	<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4242 <i>Лаборатория оптики</i></p>	<p>Специализированная мебель: доска аудиторная, стол од-нотумбовый, стул мягкий, столы аудиторные двухместные, скамьи, шкаф, столы лабораторные со встроенным оборудованием.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения: 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</p> <p>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</p>	
5	Физика	<p>Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга Помещение для научно-исследовательской работы</p>	<p>Специализированная мебель: парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья.</p>	<p>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт.</p> <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021).

				<ul style="list-style-type: none"> • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>
--	--	--	--	--

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Изучать курс физики следует систематически в течение всего учебного процесса. Изучение физики в сжатые сроки перед зачетом не даст глубоких и прочных знаний.

Распределение затрат времени на изучение курса физики приведено в рабочей программе дисциплины.

Самостоятельная работа студентов должна быть системной, распределенной равномерно в течение семестра. В среднем рекомендуется затрачивать 2 часа в неделю.

После каждой лекции рекомендуется проработать лекционный материал, в случае необходимости обратиться за более подробными пояснениями к материалам учебников и учебных пособий. Если возникают затруднения, следует обратиться к преподавателю за консультацией. При подготовке к практическим занятиям по заданной теме рекомендуется выучить основные понятия и законы. Это позволит успешно усвоить материал практического занятия.

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 профессиональные компетенции самостоятельно определяемые Университетом, предъявляемые к бакалавру для успешного решения 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 разъяснения по поводу работы с тестовой системой дисциплины

В конце семестра студентам в качестве контроля самостоятельной работы предлагается выполнить тест. Заключительный тест включает материал по всему курсу физики. Он содержит расчетные, графические и качественные

задачи. Для подготовки к сдаче теста следует повторить лекционный материал (основные определения, формулы, законы, графики процессов), а также обратить внимание на примеры решения задач, которые были даны на лекциях. Для выполнения данного теста вам понадобятся калькулятор и таблица физических констант.

12 СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Понятие	Определение
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}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,

Продолжение таблицы

1	2
	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.

Продолжение таблицы

1	2
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 соприкасающихся 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 V , 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

Продолжение таблицы

1	2
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

Продолжение таблицы

1	2
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

Продолжение таблицы

1	2
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.
Освещенность	Величина равная отношению светового потока, падающего на поверхность, к площади этой поверхности.
Парамагнетики	Вещества, намагничивающиеся во внешнем магнитном поле по направлению поля.
Поляризатор	Пластика, 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, созда

Окончание таблицы

1	2
	ваемых 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
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.
Энергетическая освещенность	(облученность) E , 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