

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель методической  
комиссии инженерного факультета

Декан  
инженерного факультета

  
А.С. Иванов  
«11» декабря 2023 г.

  
А.В. Поликанов  
«11» декабря 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.01.02**

**ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

Направление подготовки

**35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ**

Направленность (профиль) программы

**«ЭКСПЛУАТАЦИЯ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ  
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК»**

Квалификация  
«МАГИСТР»

Форма обучения – очная

Пенза – 2023

Рабочая программа дисциплины «Основы физических измерений» составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 26.07.2017 г. №709 и профессионального стандарта ПС 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства» утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 сентября 2020 г. № 555н (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный №60002).

Составитель рабочей программы:  
доцент кафедры «Физика и математика»,  
канд. техн. наук  
А.Д.

(уч. степень, ученое звание)



(подпись)

Согуренко

(инициалы, Ф.)

Рецензент:  
Профессор кафедры «Технический  
сервис машин», д-р техн. наук

(уч. степень, ученое звание)



(подпись)

Тимохин С.В.

(инициалы, Ф.)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Физика и математика»  
«27» ноября 2023 года, протокол №4.

Заведующий кафедрой:  
Канд. техн. наук, доцент  
Н.М.

(уч. степень, ученое звание)



(подпись)

Семикова

(инициалы, Ф.)

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии инженерного  
факультета «11» декабря 2023 года, протокол №4.

Председатель методической комиссии  
инженерного факультета



А.С. Иванов

## Рецензия

на рабочую программу дисциплины  
«Основы физических измерений»

для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы  
«Эксплуатация средств автоматизации на предприятиях АПК»

В рецензируемой рабочей программе представлены учебно-методические материалы, необходимые для организации учебного процесса по дисциплине «Основы физических измерений» для студентов первого курса инженерного факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Эксплуатация средств автоматизации на предприятиях АПК».

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 26.07.2017 г. №709 и профессионального стандарта ПС 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства» утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 сентября 2020 г. № 555н (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный №60002).

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные нормативными документами Пензенского ГАУ, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Физика и математика» 27 ноября 2023 года, протокол №4 и одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета 11 декабря 2023 года, протокол №4.

В целом рецензируемая рабочая программа позволяет сформировать заявленные компетенции, удовлетворяет требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Эксплуатация средств автоматизации на предприятиях АПК» и нормативным документам Пензенского ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

Рецензент

доктор технических наук,  
профессор Тимохин С.В.

**ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА №4**  
заседания кафедры «Физика и математика»  
Пензенского ГАУ

*от «27» ноября 2023 года*

**Присутствовали:** Семикова Н.М. – зав. кафедрой, канд. техн. наук, доцент; Согуренко А.Д. – канд. техн. наук, доцент; Поликанов А.В. – канд. техн. наук, доцент; Вольников М.И., канд. техн. наук, доцент; Мокшанина М.А. – ст. преподаватель; Кривошеева Н.А. – ст. преподаватель; Новиков И.О. – ст. преподаватель; Князева Н.Н. – ст. лаборант.

**Слушали:** доцента Согуренко А.Д., который представил рабочую программу дисциплины «Основы физических измерений», подготовленную для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Эксплуатация средств автоматизации на предприятиях АПК».

**Выступили:** Поликанов А.В., который отметил, что рабочая программа дисциплины «Основы физических измерений» составлена в соответствии с нормативными документами Пензенского ГАУ, ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 26.07.2017 г. №709 и профессиональным стандартом ПС 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 сентября 2020 г. № 555н (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный №60002), имеет положительную рецензию, подготовленную профессором кафедры «Технический сервис машин», доктором техн. наук Тимохиным С.В. и может быть использована в учебном процессе Пензенского ГАУ.

**Постановили:** утвердить рабочую программу дисциплины «Основы физических измерений» для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Эксплуатация средств автоматизации на предприятиях АПК».

**Голосовали:** «за» – единогласно.

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



(подпись)

Семикова Н.М.  
(инициалы, Ф.)

Секретарь



Н.Н. Князева

**Выписка из протокола №4**  
заседания методической комиссии инженерного факультета

*от «11» декабря 2023 г.*

**Присутствовали члены методической комиссии:** Поликанов А.В – декан инженерного факультета, канд. техн. наук, доцент; Иванов А.С. – председатель методической комиссии инженерного факультета, канд. техн. наук, доцент; Шумаев В.В. – доцент кафедры «Механизация технологических процессов в АПК», канд. техн. наук; Кухмазов К.З. – заведующий кафедрой «Технический сервис машин», доктор техн. наук, профессор; Яшин А.В. – заведующий кафедрой «Механизация технологических процессов в АПК», канд. техн. наук, доцент; Орехов А.А. – доцент кафедры «Технический сервис машин», канд. техн. наук; Семикова Н.М. – заведующий кафедрой «Физика и математика», канд. техн. наук, доцент; Польшвинский Ю.В. – доцент кафедры «Механизация технологических процессов в АПК», канд. техн. наук; Спицын И.А. – профессор кафедры «Технический сервис машин», доктор техн. наук.

***Повестка дня***

**Вопрос 2.** Утверждение рабочей программы дисциплины «Основы физических измерений», подготовленной для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Эксплуатация средств автоматизации на предприятиях АПК» доцентом кафедры «Физика и математика», канд. техн. наук Согуренко А.Д.

**Слушали:** Иванова А.С., который представил рабочую программу дисциплины «Основы физических измерений», подготовленную для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Эксплуатация средств автоматизации на предприятиях АПК». Он отметил, что рабочая программа имеет положительную рецензию, подготовленную профессором кафедры «Технический сервис машин», доктором техн. наук Тимохиным С.В. и утверждена на заседании кафедры «Физика и математика» 27 ноября 2023 года протокол №4.

**Выступили:** Кухмазов К.З., который отметил, что рабочая программа дисциплины «Основы физических измерений» удовлетворяет требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, профессиональному стандарту ПС 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 сентября 2020 г. № 555н, другим нормативным документам Пензенского ГАУ и может быть использована в учебном процессе.

**Постановили:** утвердить рабочую программу дисциплины «Основы физических измерений», подготовленной для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Эксплуатация средств автоматизации на предприятиях АПК»

Председатель методической комиссии  
инженерного факультета, канд. техн. наук, доцент

 А.С. Иванов

Лист регистрации изменений и дополнений к рабочей программе  
дисциплины «Основы физических измерений»

№ п/ п	Раздел	Изменения и дополнения	Дата, № прото- кола, виза зав. ка- федрой	Дата, № протокола, виза пред- седателя методиче- ской комис- сии	С какой даты вво- дятся
1	9 Учебно-мето- дическое и ин- формационное обеспечение дисциплины	Новая редакция перечня ин- формационных технологий (перечень современных про- фессиональных баз данных и информационных справоч- ных систем, используемых при осуществлении образова- тельного процесса (таблица 9.2.2.)	26.08.2024 Протокол № 10 	28.08.2024 Протокол № 11 	02.09.2024г.
2	10 Матери- ально-техниче- ское обеспече- ние дисциплины	Новая редакция таблицы 10.1 - Материально-техническое обеспечение дисциплины			

## **1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель**– формирование у обучающихся системы знаний, умений и навыков в области основ физических измерений в технических системах, методов оценок погрешностей результатов измерения и приобретение навыков в использовании средств измерений.

### **Задачи:**

1. научить студентов современным методам оценки погрешности различных видов измерений;
2. изучение приемов по выбору методик измерения конкретных физических величин с минимально возможными погрешностями;
3. усвоение студентами основных физических закономерностей, наиболее часто используемых для решения задач экспериментального физического исследования с требуемой точностью.

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

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции:

**ПК-1:** способен осуществлять разработку перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации, в том числе с использованием цифровых технологий.

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

## **3 УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ**

Учебная дисциплина «Основы физических измерений» относится к части учебного плана формируемого образовательной организацией (Б1.В.ДВ.01.02). Предшествующими курсами дисциплины являются следующие дисциплины: «Физика», «Электротехника и электроника», «Автоматика и основы робототехники», «Электропривод и электрооборудование».

Таблица 2.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине «Основы электрических измерений», индикаторы достижения компетенций ПК-1 перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1	2	3	4	5	6
	ИД-4ПК-1	<i>Выбирает и пользуется средствами измерений и оборудованием обеспечивающими точность, достоверность и воспроизводимость результатов измерений при эксплуатации сельскохозяйственной техники</i>	З1 (ИД-4ПК-1)	<b>Знать:</b> средства измерений и оборудование, обеспечивающие точность, достоверность и воспроизводимость результатов измерений при эксплуатации сельскохозяйственной техники	<u>Очная форма обучения:</u> экзамен
			У1 (ИД-4ПК-1)	<b>Уметь:</b> выбирать и пользоваться средствами измерений и оборудованием, обеспечивающими точность, достоверность и воспроизводимость результатов измерений при эксплуатации сельскохозяйственной техники	<u>Очная форма обучения:</u> экзамен
			В1 (ИД-4ПК-1)	<b>Владеть:</b> навыками использования средств измерений и оборудования, обеспечивающими точность, достоверность и воспроизводимость результатов измерений при эксплуатации сельскохозяйственной техники	<u>Очная форма обучения:</u> экзамен

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

*Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости дисциплины «Основы физических измерений» 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)
1.	Контактная работа – всего	Контакт часы	59,85/1,66
1.1	Лекции	Лек	30/0,83
1.2	Семинары, и практические занятия	Пр	-
1.3	Лабораторные работы	Лаб	26/0,72
1.4	Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов)	КТ	1,5/0,04
1.5	Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта)	КЗ	-
1.7	Предэкзаменационные консультации по дисциплине	КПЭ	2,0/0,06
1.8	Сдача экзамена	КЭ	0,35/0,01
2.	Общий объем самостоятельной работы		84,15/2,34
2.1	Самостоятельная работа	СР	50,5/1,4
2.2	Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена)	Контроль	33,65/0,94
	Всего	По плану	144/4

**Форма промежуточной аттестации:**  
**по очной форме обучения – экзамен 1 семестр.**

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины «Физические измерения в технических системах» и их содержание*

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4
1	Основы теории погрешностей	<p>Понятия об измерениях. Прямые и косвенные измерения. Виды погрешностей, возникающих при измерениях. Истинное значение. Случайная и систематическая погрешности. Грубая погрешность. Относительная и абсолютная погрешности. Основные положения теории случайных погрешностей. Случайная погрешность. Среднее арифметическое. Случайная погрешность среднего арифметического. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Закономерности случайных погрешностей. Закон распределения Гаусса. Среднеквадратичное отклонение. Вероятность появления случайной величины. Оценка погрешности многократных измерений. Методика Стьюдента. Случайное отклонение. Случайная погрешность среднего арифметического. Коэффициент Стьюдента. Запись конечного результата. Алгоритм обработки результатов прямых измерений. Таблицы измерений. Правила округления результатов измерений и вычислений. Гистограммы распределения. Погрешности однократных измерений. Основная и дополнительная погрешности прибора. Класс точности. Связь абсолютной погрешности с классом точности. Общепринятые классы точности измерительных приборов. Понятие и примеры косвенного измерения. Оценка погрешности косвенных измерений. Абсолютная и относительная погрешности косвенного измерения. Практическое вычисление погрешностей. Систематическая погрешность. Окончательная погрешность. Планирование эксперимента.</p>	31 (ИД-4ПК-1)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4
2	Естественные пределы точности измерений	Естественные пределы точности измерений. Броуновское движение. Соотношения неопределенности Гейзенберга. Естественная спектральная ширина линий излучения. Абсолютная граница точности измерения интенсивности и фазы электромагнитных сигналов. Фотонный шум когерентного излучения. Эквивалентная шумовая температура излучения Шумы, обусловленные дискретностью вещества. Шумы и помехи. Дробовый эффект.	З1 (ИД-4ПК-1) У1 (ИД-4ПК-1) В1 (ИД-4ПК-1)
3	Электрические помехи, флуктуации и шумы	Физика внутренних электрических шумов. Статистическая модель тепловых флуктуаций в равновесных системах. Математическая модель флуктуаций. Простейшая физическая модель равновесных флуктуаций. Внешне электромагнитные шумы и помехи и методы их уменьшения	З1 (ИД-4ПК-1) У1 (ИД-4ПК-1) В1 (ИД-4ПК-1)
4	Измерение электрических величин	Электромеханические измерительные приборы. Цифровые приборы. Измерение тока и напряжения. Измерение сопротивлений. Мостовая схема. Измерение емкости и индуктивности. Резонансный метод измерения. Учёт электрической энергии.	З1 (ИД-4ПК-1) У1 (ИД-4ПК-1) В1 (ИД-4ПК-1)
5	Измерительные преобразователи	Резистивные преобразователи. Пьезоэлектрические преобразователи. Электростатические преобразователи. Электромагнитные преобразователи. Гальваномагнитные преобразователи. Электрохимические преобразователи. Тепловые преобразователи. Оптоэлектрические преобразователи.	З1 (ИД-4ПК-1) У1 (ИД-4ПК-1) В1 (ИД-4ПК-1)
6	Методы измерения физических величин	Методы измерений малых напряжений, токов и зарядов. Методы измерений высоких напряжений и больших токов. Методы измерений мощности и энергии. Методы измерений линейных и угловых размеров. Методы измерений механических напряжений, сил, моментов и давлений. Методы измерений параметров движения твердого тела. Методы измерений параметров движения жидких и газообразных	З1 (ИД-4ПК-1) У1 (ИД-4ПК-1) В1 (ИД-4ПК-1)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код планируемого результата обучения
1	2	3	4
		веществ. Методы измерений температуры.	
7	Измерения в сельскохозяйственном производстве.	Измерение и контроль параметров механизации. Измерение и контроль параметров в растениеводстве. Измерение и контроль параметров в животноводстве.	З1 (ИД-4ПК-1) У1 (ИД-4ПК-1) В1 (ИД-4ПК-1)

*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	2	3	4	5
1	1	Основы теории погрешностей	<p>Понятия об измерениях. Прямые и косвенные измерения. Виды погрешностей, возникающих при измерениях. Истинное значение. Случайная и систематическая погрешности. Грубая погрешность. Относительная и абсолютная погрешности. Основные положения теории случайных погрешностей. Случайная погрешность. Среднее арифметическое. Случайная погрешность среднего арифметического. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Закономерности случайных погрешностей. Закон распределения Гаусса. Среднеквадратичное отклонение. Вероятность появления случайной величины. Оценка погрешности многократных измерений. Методика Стьюдента. Случайное отклонение. Случайная погрешность среднего арифметического. Коэффициент Стьюдента. Запись конечного результата.</p> <p>Алгоритм обработки результатов прямых измерений. Таблицы измерений. Правила округления результатов измерений и вычислений. Гистограммы распределения. Погрешности однократных измерений.</p>	4

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	2	3	4	5
			Основная и дополнительная погрешности прибора. Класс точности. Связь абсолютной погрешности с классом точности. Общепринятые классы точности измерительных приборов. Понятие и примеры косвенного измерения. Оценка погрешности косвенных измерений. Абсолютная и относительная погрешности косвенного измерения. Практическое вычисление погрешностей. Систематическая погрешность. Окончательная погрешность. Планирование эксперимента.	
2	2	Естественные пределы точности измерений	Естественные пределы точности измерений. Броуновское движение. Соотношения неопределенности Гейзенберга. Естественная спектральная ширина линий излучения. Абсолютная граница точности измерения интенсивности и фазы электромагнитных сигналов. Фотонный шум когерентного излучения. Эквивалентная шумовая температура излучения Шумы, обусловленные дискретностью вещества. Шумы и помехи. Дробовый эффект.	2
3	3	Электрические помехи, флуктуации и шумы	Физика внутренних электрических шумов. Статистическая модель тепловых флуктуаций в равновесных системах. Математическая модель флуктуаций. Простейшая физическая модель равновесных флуктуаций. Внешне электромагнитные шумы и помехи и методы их уменьшения	2
4	4	Измерение электрических величин	Электромеханические измерительные приборы. Цифровые приборы. Измерение тока и напряжения. Измерение сопротивлений. Мостовая схема. Измерение емкости и индуктивности. Резонансный метод измерения. Учёт электрической энергии.	4
5	5	Резистивные преобразователи.	Принцип действия, общие свойства, область применения резистивных преобразователей. Резистивные делители тока и	1

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	2	3	4	5
			напряжения. Контактные преобразователи и преобразователи контактного сопротивления. Реостатные преобразователи. Тензорезисторы	
6	5	Пьезоэлектрические преобразователи.	Физические основы и область применения пьезоэлектрических преобразователей. Пьезоэлектрические преобразователи силы, давления и ускорения. Пьезорезонансные преобразователи. Измерительные преобразователи, основанные на использовании поверхностных акустических волн	1
7	5	Электростатические преобразователи.	Принцип действия и область применения электростатических преобразователей. Электростатические преобразователи в вольтметрах и датчиках уравнивания. Емкостные преобразователи. Измерительные цепи емкостных преобразователей	1
8	5	Электромагнитные преобразователи.	Принцип действия и область применения электромагнитных преобразователей. Теоретические основы расчета электромагнитных преобразователей. Измерительные трансформаторы и индуктивные делители напряжения. Магнитоэлектрические и магнитогидродинамические преобразователи датчиков уравнивания. Электромагнитные преобразователи измерительных механизмов электромеханических приборов. Индуктивные преобразователи. Трансформаторные преобразователи. Вихретоковые индуктивные преобразователи. Магнитоупругие преобразователи. Индукционные преобразователи. Магнитомодуляционные преобразователи. Преобразователи на основе эффекта Баркгаузена	1
9	5	Гальваномагнитные преобразователи.	Преобразователи Холла. Магниторезистивные преобразователи. Гальваномагниторекомбинационные преобразователи.	1

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	2	3	4	5
10	5	Электрохимические преобразователи.	Общие теоретические основы электрохимических преобразователей. Электрохимические резистивные преобразователи. Гальванические преобразователи. Кулонометрические преобразователи. Полярграфические преобразователи. Ионисторы. Электрокинетические преобразователи	1
11	5	Тепловые преобразователи	Теоретические основы расчета тепловых преобразователей. Термоэлектрические преобразователи, их принцип действия и применяемые материалы. Удлинительные термоэлектроды, измерительные цепи, погрешности термопар. Терморезисторы, основы их расчета и применяемые материалы. Измерительные цепи терморезисторов. Разновидности термочувствительных элементов. Промышленные термопары и термометры сопротивления	1
12	6	Методы измерений малых напряжений, токов и зарядов.	Измеряемые величины и методы измерений. Предельно достижимый порог чувствительности усилителей прямого усиления. Предельно достижимый порог чувствительности усилителей с преобразованием спектра. Предельно достижимый порог чувствительности электромеханических приборов. Борьба с помехами при измерении слабых сигналов.	1
13	6	Методы измерений высоких напряжений и больших токов.	Общие положения, методы измерений. Измерение токов и напряжений методом масштабного преобразования. Измерение высоких напряжений электромеханическими приборами. Электромагнитные методы. Электрофизические методы. Электрооптические методы	1

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	2	3	4	5
14	6	Методы измерений мощности и энергии.	Мощность, энергия и методы их измерений. Метод на основе электромеханических перемножителей. Методы на основе электронных перемножителей. Калориметрический (тепловой) метод измерений мощности и энергии	1
15	6	Методы измерений линейных и угловых размеров.	Характеристики измеряемых величин, классификация методов. Электромеханические методы. Электрофизические методы. Спектрометрические (волновые) методы. Метрологическое обеспечение линейных и угловых измерений -	1
16	6	Методы измерений механических напряжений, сил, моментов и давлений.	Изменяемые величины. Классификация методов измерения. Методы измерений деформаций и механических напряжений. Методы измерений сил и крутящих моментов. Методы измерений давления. Метрологическое обеспечение измерений механических усилий	1
17	6	Методы измерений параметров движения твердого тела.	Изменяемые величины. Взаимосвязь параметров движения. Способы построения систем отсчета. Методы и средства измерений параметров движения в выбранной системе отсчета. Эталоны в области измерений параметров движения и методы передачи размера единиц рабочим средствам измерений	2
18	6	Методы измерений параметров движения жидких и газообразных веществ.	Характеристики измеряемых величин, классификация методов измерений. Гидродинамические методы измерений расхода. Кинематические методы измерений параметров движения	0,5

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема лекции	Рассматриваемые вопросы	Время, ч
1	2	3	4	5
19	6	Методы измерений температуры.	Характеристики измеряемой величины, классификация методов измерений. Метрологические основы измерения температуры. Температурные шкалы. Особенности контактных методов измерений температуры. Термомагнитный метод. Термошумовой метод. Термочастотные методы. Пирометрические методы. Тепловидение и термография. Спектрометрические методы	1
20	6	Методы измерений концентрации вещества	Общие вопросы аналитических измерений. Электрохимические методы. Электрофизические методы. Ионизационные методы. Спектрометрические (волновые) методы. Комбинированные методы	0,5
21	7	Измерения в сельскохозяйственном производстве	Измерение и контроль параметров механизации. Измерение и контроль параметров в растениеводстве. Измерение и контроль параметров в животноводстве.	2
			Итого	<b>30</b>

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

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема занятия, семинара	Время, ч
1	1	Прямые и косвенные измерения физических величин <b>Программа работы:</b> 1. Проведение эксперимента и обработка результатов прямых измерений 2. Проведение эксперимента и обработка результатов косвенных измерений	2
2	2-4	Электрические измерения и приборы <b>Программа работы:</b>	4

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема занятия, семинара	Время, ч
		1. Изучение основных понятий 2. Изучение характеристик и классификаций средств измерения 3. Изучение основных методов измерения электрических и неэлектрических величин 4. Получение практических навыков по методике проверки электроизмерительных приборов на соответствие классу точности	
3	4, 5, 6	Измерение температуры термосопротивлением и термопарой <b>Программа работы:</b> 1. Собрать испытательную схему для исследования термосопротивления и термопары. 2. Произвести тарировку термосопротивления и термопары. 3. Снять характеристики термосопротивления и термопары.	4
4	4, 5, 6	Исследование тензометрического измерительного преобразователя <b>Программа работы:</b> 1. Ознакомиться с тензорезистором, способом его закрепления на измерительной пластине, схемой включения и лабораторным стендом. 2. Собрать схему питания стенда и подключить измерительный гальванометр. 3. Провести калибровку измерительного устройства при помощи гири. 4. Снять показания выходного напряжения (тока) с измерительной схемы от деформации измерительной пластины. 5. Рассчитать и построить зависимости выходного напряжения (тока) от деформации и усилия. 6. Оценить линейность выходного напряжения (тока) от усилия.	4
5	4,5, 6	Исследование фотоэлектрических преобразователей <b>Программа работы:</b> 1. Снять вольт-амперные характеристики всех ИП. 2. Снятие световой характеристики 3. Снятие темновой характеристики	4

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема занятия, семинара	Время, ч
6	5, 6	Измерение ёмкости индуктивности, сопротивления <b>Программа работы:</b> 1. Собрать испытательную схему. 2. Произвести измерение ёмкости индуктивности, сопротивления.	4
7	5-7	Изучение осциллографа <b>Программа работы:</b> 1. Собрать испытательную схему. 2. Изучить устройство, принцип действия и настройки осциллографа 3. Снятие основных характеристик	4
Итого			26

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

№ п/п	Вид работы	Время, ч
1	Изучение отдельных тем и вопросов	20
2	Подготовка к выполнению лабораторных работ. Обработка результатов измерений. Оформление и подготовка к отчету	30,5
3	Подготовка к сдаче экзамена	33,65
4	<b>Итого</b>	<b>84,15</b>

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИ- ПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

*Таблица 6.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения)*

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема, вопросы, задание	Время, ч	Рекомендуемая литература
1	1	Случайное отклонение. Случайная погрешность среднего арифметического. Коэффициент Стьюдента.	3	2, 3
2	3	Математическая модель флуктуаций.	1	1
3	5	Вихретоковые индуктивные преобразователи. Магнитоупругие преобразователи. Индукционные преобразователи.	3	1, 2
4	6	Предельно достижимый порог чувствительности электромеханических приборов. Борьба с помехами при измерении слабых сигналов.	3	1, 2
5	6	Измерение высоких напряжений электромеханическими приборами. Электромагнитные методы.	2,5	1, 2
6	1-7	Подготовка к тестированию	24	1-3
7	1-7	Подготовка к сдаче экзамена	14	1-3
	Всего		50,5	

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Формами организации учебного процесса по дисциплине являются лекции, выполнение лабораторных работ, консультации и самостоятельная работа студентов.

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

Выполнение лабораторных работ имеет цель:

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

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

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

Формы контроля освоения дисциплины: устный опрос, тестирование, ежемесячные аттестации, экзамен

*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	Время, ч.
1	2	3	4
1	Л	Основы теории погрешностей. <i>(Лекция с запланированными ошибками)</i>	2
3	Л	Электрические помехи, флуктуации и шумы. <i>(Лекция-диалог)</i>	2
4	Л	Измерение электрических величин. <i>(Лекция с запланированными ошибками)</i>	2
Всего часов по лекциям			6
1	Лаб	Электрические измерения и приборы (Метод проектов) Программа работы:	2

		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение основных понятий</li> <li>2. Изучение характеристик и классификаций средств измерения</li> <li>3. Изучение основных методов измерения электрических и неэлектрических величин</li> <li>4. Получение практических навыков по методике проверки электроизмерительных приборов на соответствие классу точности</li> </ol>	
2-4	Лаб	<p>Измерение температуры термосопротивлением и термопарой (Метод проектов)</p> <p>Программа работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Собрать испытательную схему для исследования термосопротивления термопары.</li> <li>2. Произвести тарировку термосопротивления термопары.</li> <li>3. Снять характеристики термосопротивления термопары.</li> </ol>	2
4-5	Лаб	<p>Исследование фотоэлектрических преобразователей (Метод проектов)</p> <p>Программа работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снять вольт-амперные характеристики всех ИП.</li> <li>2. Снятие световой характеристики</li> <li>3. Снятие темновой характеристики</li> </ol>	2

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Полный комплект материалов, входящих в данный раздел представлен в приложении к рабочей программе дисциплины.

## 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 «Основы физических измерений»

Таблица 9.1.1 – Основная литература

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		Всего	В расчете на 100 обучающихся
1	1. Попов, Г.В. Физические основы измерений в технологиях пищевой и химической промышленности [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.В. Попов, Ю.П. Земсков, Б.Н. Квашнин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 249 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60050">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=60050</a> — Загл. с экрана.	-	-

### 9.1.2 Дополнительная литература по дисциплине «Основы физических измерений»

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		Всего	В расчете на 100 обучающихся
2	2. Лепявко, А.П. Метрологические основы теплотехнических измерений: Учебное пособие. Вторая редакция [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : АСМС (Академия стандартизации, метрологии и сертификации), 2015. — 180 с. — Режим доступа:	-	-

	<a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72186">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72186</a> — Загл. с экрана		
3	Зайдель, А. Н. Ошибки измерений физических величин : учебное пособие / А. Н. Зайдель. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-0643-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210251">https://e.lanbook.com/book/210251</a> (дата обращения: 06.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	-	-

### ***9.1.3 Собственные методические издания кафедры по дисциплине «Основы физических измерений»***

*Таблица 9.1.3 – Собственные методические издания кафедры*

№ п/п	Наименование	Количество, экз.	
		Всего	В расчете на 100 обучающихся
1	1. Бобылев, А.И. Математика [Электронный ресурс] : метод. указания и задания к самостоят. работе / В.В. Шумаев, А.И. Бобылев .— Пенза : РИО ПГСХА, 2013 .— 90 с. — Режим доступа: <a href="https://rucont.ru/efd/208287">https://rucont.ru/efd/208287</a> — Загл. с экрана.	-	-

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

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

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

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

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

		<p>Лицензионный договор № РКТ-063/22 на использование программного комплекса для поиска текстовых заимствований «РУКОН-Текст» с ООО «Национальный цифровой ресурс «Руконт» от 20 сентября 2022 г. ИНН/КПП 7702823270/770201001</p> <p>Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы</p>
3	<p>Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>) – сторонняя</p>	<p>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы)</p> <p>Договор № 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</p> <p>Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы</p>
	<p>Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>) – сторонняя</p>	<p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет</p> <p>Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 779 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01 февраля 2019 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001</p> <p>Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы</p>

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

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	<p>Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (<a href="https://lib.rucont.ru/collection/72">https://lib.rucont.ru/collection/72</a>) – собственная генерация</p>	<p>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP.)</p> <p>Лицензионный договор № РКТ-0063/24 на предоставление права использования программного комплекса для поиска текстовых заимствований «РУОНТекст» от 10 июня 2024 г. ИНН/КПП 7702823270/770201001</p> <p>Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы</p>
2	<p>Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>) – сторонняя</p>	<p>(Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы)</p> <p>Договор №18-24 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на предоставление доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 12 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001</p> <p>Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы</p>
3	<p>Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов. (<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>) – сторонняя</p>	<p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет</p>

		<p>Лицензионный договор №14-24 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на использование произведений и сервисов ЭБС ЮРАЙТ от 06 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001</p> <p>Аудитория №3116 помещение для самостоятельной работы</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

№ 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.	Основы физических измерений	<p align="center"><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4119 <i>Лаборатория электропривода и автоматики</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> стол двухтумбовый, столы двухместные, лавочки двухместные, стулья винтовые, доска аудиторная, трибуна, столы лабораторные со встроенным оборудованием. <b>Оборудование и технические средства обучения:</b> трехфазные асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором серий АОЛ, АОП, 4А; трехфазные асинхронные электродвигатели с фазным ротором; двигатели постоянного тока П-11; электродвигатели асинхронные однофазные; ЛАТР; комплекты оборудования для измерения параметров разрядных ламп и облучателей; электронагревательные установки (электродная и элементная); электрокалориферная установка типа СФО; комплекты оборудования для изучения аппаратуры управления и защиты; комплекты реостатов; автоматические выключатели типа АЕ и АП; трансформатор ТСЗ 1,5/1; фрагмент облучающей установки ИКУФ-1М; УЗО ЭКФ 4-40/30; УЗО ЭКФ 2-40/30; автоматические выключатели типа ВА; частотный преобразователь «DELTA-VFD-L-0,75»; жидкостный пусковой реостат; электродвигатели асинхронные взрывобезопасные; магнитные пускатели типа ПА и ПМЕ; магнитный пускатель тиристорный типа ПТ-16; разъединители типа РБ и РЦ; пакетные выключатели; командоконтроллер; пакетные переключатели; устрой-</p>	<p align="center"><b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b>  отсутствует</p>

			<p>ства тепловой защиты асинхронных электродвигателей типа УВТЗ-1; устройства защитного отключения типа ЗОУП-25; кнопочные станции различного типа; выпрямители постоянного тока; магазины емкости; датчики давления, температуры; электропаяльники различных мощностей; люксметры типа ОЛ-3; люксметр типа ЛМ-3; мультиметры «Электроника ММЦ-01-1»; мультиметры DT-832; ваттметры Д558; ваттметры Д501; ваттметр Д542; ваттметр Д124; вольтамперметр Ц20-05-01; вольтамперметры Д-128; вольтметр С 96; омметр Щ 306-1; вольтметр универсальный Щ31; вольтметр универсальный В7-21; мегомметры М1101М; ваттметры АСТД; микроамперметры М906; омметры М371; амперметры типа Э 59; вольтметры типа Э 59; частотомеры Д340; миллиамперметры М4204; тахометры ТМ4-01; тахометр электронный ТЭ-30-5Р; микрокалькуляторы; секундомеры электромеханические ПВ-53; гальванометры ГСА-1; термометр ТС-4; микроамперметр М169011; лабораторные установки «Определение махового момента по кривым выбега»; лабораторная установка для экспериментального определения постоянных времени нагрева и охлаждения электродвигателя; лабораторная установка для снятия механической и рабочей характеристики трехфазного асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором; лабораторная установка для экспериментального построения время-токовой характеристики плавкой вставки предохранителя; информационно-обучающие стенды; лабораторная установка для снятия механической характеристики двигателя постоянного тока со смешанной обмоткой возбуждения; обучающие стенды с макетами и</p>	
--	--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

			разрезами электротехнического оборудования; лабораторная установка по исследованию автоматизированного электропривода на основе частотного преобразователя; комплект плакатов.	
2.	Основы физических измерений	<p><b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</b> 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 4107 <i>Лаборатория физических измерений</i></p>	<p><b>Специализированная мебель:</b> доска аудиторная, стол одностумбовый, стул мягкий, стулья металлические винтовые, столы аудиторные двухместные, скамьи деревянные, встроенный стеллаж для приборов, стул полумягкий, шкаф со стеклом, столы лабораторные со встроенным оборудованием и электроизмерительными приборами (металлические), стол лабораторный со встроенным оборудованием и электроизмерительными приборами (ДСП).</p> <p><b>Оборудование и технические средства обучения:</b> источник постоянного тока напряжением 12 В, комплекты реостатов, информационно-обучающие стенды, трансформаторы ТСЗ 1,5/1, магнитные пускатели типа ПА и ПМЕ, пакетные выключатели, магнитный пускатель тиристорный типа ПТ-16, разъединители типа РБ и РЦ, командноконтроллер, реле тока, реле напряжения, пакетные переключатели, кнопочные станции различного типа, электропаяльники различных мощностей, лабораторная установка по исследованию влияния различных типов электроприемников на коэффициент мощности – <math>\cos \varphi</math>, ЛАТР, приспособление для удаления изоляции с проводов, электросварочный агрегат постоянного тока, макет распределительного щита с электрооборудованием, разрез и макеты выключателей, комплект линейной арматуры и изоляторов ВЛ 0,38/10 кВ, комплект кабелей и проводов ВЛ 0,38/10 кВ, макет ввода в жилое помещение и промышленные здания, элементы тросовых проводов, микромультиметры с</p>	<p><b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b></p> <p>Отсутствует</p>

			<p>токоизмерительными клещами типа 266С, микромультиметр «Электроника ММЦ-01», гальванометр ГСА-1, указатель высокого напряжения типа УВН-80, мегомметры М1101М, амперметры типа Э378, частотомер, косинусомер, счетчики активной энергии типа СО-2М, счетчик активной энергии электронный с телеметрией типа СЭО-1.15.402, счетчики активной энергии трехфазные типа САЗ-И670М, ваттметр Э30, омметр Е6-16, вольтметры Э8023, амперметры М4200, амперметры Э421, трансформаторы тока, измеритель сопротивления заземления М416.</p>	
3.	<p>Основы физических измерений</p>	<p>Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3116 Сектор обслуживания учебными ресурсами</p>	<p>Специализированная мебель: столы компьютерные, столы читательские, стулья деревянные, стулья полумягкие, шкафы-витрины для выставок. Технические средства обучения: персональные компьютеры; • НЭБ РФ. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p>	<p><b>Комплект лицензионного программного обеспечения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MS Windows 10 (69766168, 2018 и 9879093834, 2020);</li> <li>• MS Office 2016 (69766168, 2018) или MS Office 2019 (9879093834, 2020);</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))*</li> </ul>
4.	<p>Основы физических измерений</p>	<p>Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 3383</p>	<p>Специализированная мебель: столы письменные, столы компьютерные, стулья, сейф. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в интернет</p>	<p><b>Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>MS Windows XP (18572459, 2004) или MS Windows 10 (V9414975, 2021);</li> <li>• MS Office 2007 (46298560, 2009) или MS Office 2019 (V9414975, 2021);</li> <li>• Yandex Browser (GNU Lesser General Public License) (на ПК с Windows 10);</li> <li>• SMathStudio (Freeware) (на ПК с Windows XP);</li> <li>• NormCAD (Freeware) (на ПК с Windows XP);</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• КОМПАС-3D v15 (Лицензионное соглашение с ЗАО «АС-КОН» о приобретении и использовании Комплекса автоматизированных систем «КОМПАС» № Нп-14-00047) (на ПК с Windows XP);</li> <li>• интегрированная среда разработки программного обеспечения LAZARUS (лицензия GNU) (на ПК с Windows XP)*;</li> <li>• кафедральные программные разработки;</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)**)</li> </ul>
--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

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

**Редакция таблицы 10.1 от 26.08.2024 в части  
внесения новой учебной аудитории для прове-  
дения занятий лекционного и семинарского  
типа №5101 и помещений для самостоя-  
тельной работы № 3116, 3383**

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным пла- ном	Наименование специальных поме- щений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специ- альных помещений и помещений для само- стоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Основы физи- ческих измере- ний	<b>Помещение для само- стоятельной работы</b> 440014, Пензенская об- ласть, г. Пенза, ул. Бота- ническая, д. 30; аудитория 3116 <i>Сектор обслуживания учебными ресурсами</i>	<b>Специализированная ме- бель:</b> столы компьютерные, столы читательские, стулья деревянные, стулья полу- мягкие, шкафы-витрины для выставок. <b>Технические средства обу- чения:</b> персональные ком- пьютеры; • НЭБ РФ. Доступ в электронную ин- формационно-образователь- ную среду университета; Выход в Интернет.	<b>Комплект лицензион- ного программного обеспечения:</b> • MS Windows 10 (69766168, 2018 и 9879093834, 2020); • MS Office 2016 (69766168, 2018) или MS Office 2019 (9879093834, 2020); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант- Плюс» («Договор об информационной под- держке» от 03 мая 2018 года (бессрочный))**
2.	Основы физи- ческих измере- ний	<b>Помещение для само- стоятельной работы</b> 440014, Пензенская об- ласть, г. Пенза, ул. Бота- ническая, д. 30; аудитория 3383	<b>Специализированная ме- бель:</b> столы письменные, столы компьютерные, стулья, сейф. <b>Оборудование и техниче- ские средства обучения:</b> персональные компьютеры. Доступ в электронную ин- формационно-образователь- ную среду университета; Выход в интернет.	<b>Комплект лицензион- ного и свободно рас- пространяемого про- граммного обеспече- ния, в том числе оте- чественного произ- водства:</b> MS Windows XP (18572459, 2004) или MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2007 (46298560, 2009) или MS Office 2019 (V9414975, 2021); • Yandex Browser (GNU Lesser General Public Li- cense) (на ПК с Windows 10); • SMathStudio (Freeware) (на ПК с Windows XP); • NormCAD (Freeware) (на ПК с Windows XP); • КОМПАС-3D v15 (Ли- цензионное соглашение

				<p>с ЗАО «АСКОН» о приобретении и использовании Комплекса автоматизированных систем «КОМПАС» № Нп-14-00047) (на ПК с Windows XP);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• интегрированная среда разработки программного обеспечения LAZARUS (лицензия GNU) (на ПК с Windows XP)*;</li> <li>• СПС «Консультант-Плюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)**</li> </ul>
--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

\* - лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

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

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

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

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

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

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

- изучение рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- выполнение самостоятельных работ;
- подготовку к сдаче зачёта с оценкой.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 12. СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

**Адекватность** – приравнивание, соответствие.

**Акселерация** – ускоренное, раннее развитие.

**Акселерометр** – измеритель ускорений.

**Алгоритм** – строго определенная последовательность действий.

**Амперметр** – прибор для измерения силы электрического тока.

**Аудиосредства** – системы звукозаписи и звуковоспроизведения.

**Балансировка** – операция, в результате которой производится установка нуля.

**Балка** – конструктивный элемент в виде бруска, имеющий 2 опоры по краям.

**Баллы** – условная единица измерения, используемая при отсутствии физических единиц.

**Батарея тестов** – совокупность тестов, предназначенных для тестирования.

**Бесконтактные методы** – измерения, проводимые с использованием средств светорегистрации.

**Биотоки** – электрические токи, возникающие в живой системе.

**Валидность** – пригодность, соответствие требованиям.

**Вариативность** – изменчивость значений параметра.

**Визуальные методы** – основанные на зрительной информации.

**Возрастные нормы** – предназначенные для людей определенной возрастной группы.

**Гетерогенный** – зависящий от нескольких факторов.

**Гомогенный** – зависящий от одного фактора.

**Гониометрия** – измерение углов.

**Датчик** – чувствительный элемент измерительной цепи.

**Датчик-преобразователь** – преобразователь неэлектрических параметров в электрические.

**Диафрагма** – устройство в объективе, изменяющее его входное отверстие.

**Динамометрия** – измерение силовых взаимодействий.

**Добротность теста** – характеристика, включающая информативность и надежность.

**Единица физической величины** - физическая величина, которой по условию присвоено числовое значение, равное единице;

**Единство измерений** - состояние измерений, характеризующееся тем, что их результаты выражаются в узаконенных единицах, размеры которых в установленных пределах равны размерам единиц, воспроизводимым первичными эталонами, а погрешности результатов измерений известны и с заданной вероятностью не выходят за установленные пределы.

**Измерение физических величин** - количественная и качественная оценка физического объекта с помощью средств измерения;

**Измерение** – процесс получения количественной информации.

**Измерительная система** - система, воспринимаемая как совокупность средств измерений, которые соединяются друг с другом посредством каналов передачи информации для выполнения одной или нескольких функций;

**Измерительный преобразователь** - средство измерений, которое производит информационный измерительный сигнал в форме, удобной для хранения, просмотра и трансляции по каналам связи, но не доступной для непосредственного восприятия;

**Измерительный прибор** - средство измерений, вырабатывающее информационный сигнал в такой форме, которая была бы понятна для непосредственного восприятия наблюдателем;

**Инструментальный контроль** – осуществляемый с применением измерительных и регистрирующих приборов.

**Информативность теста** – это степень пригодности теста для измерения данного качества.

**Кадр** – одиночное изображение снимаемого объекта.

**Калибровка** – определение цены деления шкалы прибора.

**Квалиметрия** – количественная оценка качественных характеристик.

**Кинематика** – раздел механики, изучающий движение.

**Кинескоп** – средство отображения электронного сигнала.

**Кинограмма** – совокупность фотоизображений с последовательных кадров киноплёнки.

**Киносъёмка** – процесс регистрации последовательных фотоизображений.

**Консоль** – силоизмерительный элемент в виде балки с закрепленным одним концом.

**Контактные методы** – измерения, основанные на использовании датчиков.

**Контроль в спорте** – регулярные оценки состояния и действий спортсмена.

**Координата** – кратчайшее расстояние от точки до координатной оси.

**Линия связи** – способ передачи информации.

**Лицензия** - это разрешение, выдаваемое органам государственной метрологической службы на закрепленной за ним территории физическому или юридическому лицу на осуществление ему деятельности по производству и ремонту средств измерения.

**Маркер** – отметка на объекте при светорегистрации.

**Мера** - средство измерений, воспроизводящее физическую величину заданного размера. Например, если прибор аттестован как средство измерений, его шкала с оцифрованными отметками является мерой;

**Метод измерений** - совокупность приемов и принципов использования технических средств измерений;

**Методика измерений** - совокупность методов и правил, разработанных метрологическими научно-исследовательскими организациями, утвержденных в законодательном порядке;

**Метрология** – наука об измерениях.

**Миография (ЭМГ)** – измерение электрической активности скелетных мышц.

**Надежность теста** – степень совпадения результатов тестирования при повторном измерении.

**Нормы** – установленные среднестатистические показатели.

**Образцовое средство** - средство измерений, предназначенное только для трансляции габаритов единиц рабочим средствам измерений;

**Обтюратор** – тип затвора, использующий циклический принцип действий.

**Общий центр тяжести (ОЦТ)** – геометрическая точка, к которой приложена равнодействующая сил тяжести данного тела.

**Объектив** – система линз в оптических приборах.

**Омметр** – прибор для измерения электрического сопротивления.

**Органолептические измерения** – основанные на использовании органов чувств.

**Основная единица измерения** - единица измерения, имеющая эталон, который официально утвержден;

**Оценка** – результат процедуры оценивания.

**Параметр** – конкретное значение физической величины.

**Первичный эталон** - средство измерений, обладающее наивысшей в стране точностью. Есть понятие <эталон сравнений>, трактуемое как средство для связи эталонов межгосударственных служб;

**Проверка** - совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерения метрологическим требованиям.

**Погрешность измерений** - незначительное (допустимое) различие между истинными значениями физической величины и значениями, полученными в результате измерения;

**Погрешность средства измерения** - разность между показанием средства измерений и действительным значением измеряемой физической величины.

**Поза** – взаимное расположение звеньев тела.

**Потенциометр** – переменное сопротивление.

**Принцип измерений** - совокупность физических явлений, на которых базируются измерения;

**Производная единица** - единица измерения, связанная с основными единицами на основе математических моделей через энергетические соотношения, не имеющая эталона;

**Промер** – процесс прорисовки последовательных положений точек тела относительно выбранной системы отсчета.

**Пульсометрия** – измерение параметров пульсовой волны.

**Рабочее средство** - средство измерений для оценки физического явления;

**Радиотелеметрия** – измерение на расстоянии с передачей сигнала по радиоканалу.

**Разрешающая способность светочувствительных материалов** – количество элементов изображения, приходящихся на единицу площади.

**Реверс** – возвратное движение.

**Регистратор** – прибор для записи результатов измерения.

**Резистор** – синоним сопротивления как элемента электрической цепи.

**Ретест** – повторное выполнение теста.

**Ритм** – соотношение времени фаз внутри цикла.

**Самописец** – регистрирующий прибор, обеспечивающий запись входных электрических сигналов, как функции времени.

**Светоизлучатель** – осветительный прибор, создающий узкий направленный луч.

**Светоприемник** – электронный датчик, улавливающий свет поток.

**Сила механическая** – механическая характеристика, вызывающая ускорение и деформацию.

**Сила мышц** – сила тяги мышц.

**Синхронизация** – взаимосвязывание нужным образом по времени.

**Система единиц** – необходимая и достаточная совокупность физических величин для описания внешнего мира.

**Сканирование** – последовательный опрос всей совокупности данных.

**Спидография** – запись мгновенного значения скорости.

**Спидометрия** – измерение мгновенного значения скорости.

**Средство измерений** - техническое средство, предназначенное для измерений и имеющее нормированные метрологические характеристики.

**Средство измерения** - техническое средство, имеющее нормированные метрологические характеристики. К ним относятся измерительный прибор, мера, измерительная система, измерительный преобразователь, совокупность измерительных систем;

**Стабилометрия** – методика исследования вертикальной устойчивости тела.

**Стандарты** – обязательные к выполнению правила, нормы, характеристики.

**Стробоскопия** – метод дискретизации движений (отображение непрерывных движений в прерывистой форме).

**Тарировка** – определение «цены» деления шкалы прибора.

**Телеметрия** – передача измерительной информации на расстояния.

**Тело отсчета** – материальное тело, с которым связана система отсчета.

**Темп** – количество повторяемых движений в единицу времени.

**Тензодинамометрия** – методика измерения усилий с помощью тензодатчиков.

**Тензометрия** – измерительная методика, основанная на использовании тензосопротивлений (тензорезисторов).

**Точность измерений** - числовое значение физической величины, обратное погрешности, определяет классификацию образцовых средств измерений. По показателю точности измерений средства измерения можно разделить на: наивысшие, высокие, средние, низкие.

**Точность средства измерений** - характеристика качества средства измерений, отражающая близость его погрешности к нулю.

**Траектория** – геометрическое место определенной точки, занимаемое ею в пространстве при движении.

**Тремор** – дрожание конечностей, пальцев, головы, век.

**Упругость** – способность тела восстанавливать свою форму после воздействия неразрушающей деформации.

**Фаза движения** – время выполнения законченной части движения.

**Физическая величина** - одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них. Измерение - совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающих нахождение соотношения измеряемой величины с ее единицей и получения значения этой величины.

**Физические качества** – отдельные стороны двигательных возможностей человека.

**Фоторезистор** – полупроводниковый датчик, изменяющий свое сопротивление в зависимости от освещенности.

**Фотоэлемент** – полупроводниковый датчик, вырабатывающий электрическую энергию в зависимости от освещенности.

**Хронометрия** – методика измерения временных характеристик.

**Цикл движений** – серийно повторяющаяся система движений.

**Циклограмма** – изображение траектории движения точки тела в пространстве.

**Частота сердечных сокращений (ЧСС)** – измеряется количеством сокращений (ударов сердца) в минуту.

**Частота** – количество повторений циклов в единицу времени.

**Шкалы измерений** – упорядоченная совокупность числовых значений измеряемой величины, различают шкалы наименований, порядка, интервалов и отношений.

**Эвристическая оценка** – основана на интуиции, умозаключениях и впечатлениях.

**Эксперт** – использует для оценки эвристические методы.

**Экспресс-оценка** – быстрая, немедленная обработка поступающей информации.

**Электрокардиография** — методика изучения работы сердца.

**Электромиография** – методика изучения работы скелетных мышц.

**Электроэнцефалография** – методика изучения работы головного мозга.

**Эмпирический** – полученный практическим, опытным путем.

**Эргономика** – наука об организации трудовых процессов.

**Эталон единицы величины** - техническое средство предназначенное для передачи, хранения и воспроизведения единицы величины.

**Эталон** - средство измерений, физический объект, который имеет предназначение для хранения и воспроизведения единицы физической величины,

для трансляции ее габаритных параметров нижестоящим по поверочной схеме средствам измерения;

**Эталон-копия** - средство измерений для передачи размеров единиц образцовым средствам;

**Приложение № 1** к рабочей программе дисциплины  
«Основы физических измерений»  
одобренной методической комиссией инженерного  
факультета (протокол № 4 от 11.12.2023)  
и утвержденной деканом 11.12.2023



\_\_\_\_\_ А.В. Поликанов

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

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.В.ДВ.01.02**

**ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ**

Направление подготовки

**35.04.06 АГРОИНЖЕНЕРИЯ**

Направленность (профиль) программы

**«ЭКСПЛУАТАЦИЯ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ  
НА ПРЕДПРИЯТИЯХ АПК»**

Квалификация  
«МАГИСТР»

Форма обучения – очная

Пенза – 2023

## ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

на фонд оценочных средств  
дисциплины «Основы физических измерений»  
по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия,  
направленность (профиль) программы  
«Эксплуатация средств автоматизации на предприятиях АПК»  
(квалификация выпускника «МАГИСТР»)

Фонд оценочных средств составлен в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 26.07.2017 г. №709 и профессиональным стандартом ПС 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 2 сентября 2020 г. № 555н (зарегистрированного Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный №60002).

Дисциплина «Основы физических измерений» относится к части учебного плана, формируемого участниками образовательного процесса Б1.В.ДВ.01.01. Предшествующими курсами дисциплины «Основы физических измерений» являются: «Физика», «Электротехника и электроника», «Автоматика и основы робототехники», «Электропривод и электрооборудование».

Разработчиком представлен комплект документов, включающий:  
перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

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

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

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

Рассмотрев представленные на экспертизу материалы, можно прийти к выводу:

Перечень формируемых компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в ходе освоения дисциплины «Основы физических измерений» в рамках ОПОП, соответствуют ФГОС ВО и современным требованиям рынка труда:

ПК-1. Способен осуществлять разработку перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации, в том числе с использованием цифровых технологий;

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

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

Объем фондов оценочных средств (далее – ФОС) соответствует учебному плану направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

Содержание ФОС соответствует целям ОПОП по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, будущей профессиональной деятельности обучающихся.

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

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной экспертизы можно сделать заключение, что ФОС рабочей программы дисциплины «Основы физических измерений», подготовленный для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, направленность (профиль) программы «Эксплуатация средств автоматизации на предприятиях АПК» (квалификация выпускника «МАГИСТР»), разработанный Согуренко А.Д., доцентом кафедры «Физика и математика» ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, соответствует ФГОС ВО и современным требованиям рынка труда, что позволит при его реализации успешно провести оценку заявленных компетенций.

Эксперт:

руководитель технической службы  
ООО «Черкизово-Свиноводство»

\_\_\_\_\_ Кузьмин Илья Алексеевич

Личную подпись Кузьмина И.А.  
заверяю

\_\_\_\_\_

## 1 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

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

*Таблица 1.1 – Дисциплина «Основы физических измерений» направлена на формирование компетенций*

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции
ПК–1 – способен осуществлять разработку перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации, в том числе с использованием цифровых технологий.	ИД-4пк-1 Выбирает и пользуется средствами измерений и оборудованием обеспечивающими точность, достоверность и воспроизводимость результатов измерений при эксплуатации сельскохозяйственной техники	З1 (ИД-4 пк-1) Знать: средства измерений и оборудование, обеспечивающие точность, достоверность и воспроизводимость результатов измерений при эксплуатации сельскохозяйственной техники
		У1 (ИД-4пк-1) Уметь: выбирать и пользоваться средствами измерений и оборудованием, обеспечивающими точность, достоверность и воспроизводимость результатов измерений при эксплуатации сельскохозяйственной техники
		В1 (ИД-4пк-1) Владеть: навыками использования средств измерений и оборудования, обеспечивающими точность, достоверность и воспроизводимость результатов измерений при эксплуатации сельскохозяйственной техники

## 2 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 2.1 – Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Основы физических измерений»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименование оценочного средства
1	<p>Основные понятия об электрических измерениях.</p> <p>Измерение электрических величин.</p> <p>Измерение неэлектрических величин.</p> <p>Информационно-измерительные системы.</p>	ПК-1– способен осуществлять разработку перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации, в том числе с использованием цифровых технологий	ИД-4 <sub>ПК-1</sub> – Выбирает и пользуется средствами измерений и оборудованием обеспечивающими точность, достоверность и воспроизводимость результатов измерений при эксплуатации сельскохозяйственной техники	З1 (ИД-4 <sub>ПК-1</sub> ) - средства измерений и оборудование, обеспечивающие точность, достоверность и воспроизводимость результатов измерений при эксплуатации сельскохозяйственной техники	Экзамен
				У1 (ИД-4 <sub>ПК-1</sub> ) - выбирать и пользоваться средствами измерений и оборудованием, обеспечивающими точность, достоверность и воспроизводимость результатов измерений при эксплуатации сельскохозяйственной техники	Экзамен
				В1 (ИД-4 <sub>ПК-1</sub> ) - навыками использования средств измерений и оборудования	Экзамен

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование контролируемой компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты	Наименование оценочного средства
				<p>ния, обеспечивающими точность, достоверность и воспроизводимость результатов измерений при эксплуатации сельскохозяйственной техники</p>	



#### 4. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

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

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности индикатора компетенций			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ИД-4 <sub>ПК-1</sub> Выбирает и пользуется средствами измерений и оборудованием обеспечивающими точность, достоверность и воспроизводимость результатов измерений при эксплуатации сельскохозяйственной техники				
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований к знанию основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок при формулировке основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок при демонстрации основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки по усвоению основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии
Наличие умений	При решении стандартных задач имели место грубые ошибки при применении основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме при использовании основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами при демонстрации основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме при использовании основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недо-	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов при использовании основных

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности индикатора компетенций			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	грубые ошибки при применении основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	недочетами при использовании основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	четами при демонстрации основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач с применением основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач при демонстрации основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач при использовании основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач с применением основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии

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

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

#### **Вопросы для промежуточной аттестации (вопросы индивидуального собеседование при защите лабораторных работ) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-4<sub>ПК-1</sub>**

1. Прямые и косвенные измерения.
2. Виды погрешностей, возникающих при измерениях.
3. Случайная и систематическая погрешности. Грубая погрешность. Относительная и абсолютная погрешности.
4. Основные положения теории случайных погрешностей. Случайная погрешность. Среднее арифметическое. Случайная погрешность среднего арифметического.
5. Доверительный интервал. Доверительная вероятность.
6. Закономерности случайных погрешностей. Закон распределения Гаусса.
7. Среднеквадратичное отклонение.
8. Оценка погрешности многократных измерений. Методика Стьюдента. Коэффициент Стьюдента. Запись конечного результата.
9. Алгоритм обработки результатов прямых измерений. Таблицы измерений.
10. Правила округления результатов измерений и вычислений. Гистограммы распределения.
11. Погрешности однократных измерений. Основная и дополнительная погрешности прибора. Класс точности. Связь абсолютной погрешности с классом точности. Общепринятые классы точности измерительных приборов.
12. Понятие и примеры косвенного измерения. Оценка погрешности косвенных измерений. Абсолютная и относительная погрешности косвенного измерения.
13. Практическое вычисление погрешностей.
14. Систематическая погрешность. Окончательная погрешность.
15. Естественные пределы точности измерений. Броуновское движение. Соотношения неопределенности Гейзенберга.
16. Естественная спектральная ширина линий излучения. Абсолютная граница точности измерения интенсивности и фазы электромагнитных сигналов.
17. Фотонный шум когерентного излучения. Эквивалентная шумовая температура излучения
18. Шумы, обусловленные дискретностью вещества. Шумы и помехи. Дробовый эффект. Физика внутренних электрических шумов.

19. Статистическая модель тепловых флуктуаций в равновесных системах. Математическая модель флуктуаций. Простейшая физическая модель равновесных флуктуаций.
20. Внешне электромагнитные шумы и помехи и методы их уменьшения
21. Электромеханические измерительные приборы. Цифровые приборы. Измерение тока и напряжения. Измерение сопротивлений.
22. Мостовая схема. Измерение емкости и индуктивности. Резонансный метод измерения.
23. Учёт электрической энергии.
24. Резистивные преобразователи.
25. Пьезоэлектрические преобразователи.
26. Электростатические преобразователи.
27. Электромагнитные преобразователи.
28. Гальваномагнитные преобразователи.
29. Электрохимические преобразователи.
30. Тепловые преобразователи.
31. Оптоэлектронные преобразователи.
32. Методы измерений малых напряжений, токов и зарядов.
33. Методы измерений высоких напряжений и больших токов.
34. Методы измерений высоких напряжений и токов на высоких и низких частотах.
35. Методы измерений мощности и энергии.
36. Методы измерений линейных и угловых размеров.
37. Методы измерений механических напряжений, сил, моментов и давлений.
38. Методы измерений параметров движения твердого тела.
39. Методы измерений параметров движения жидких и газообразных веществ.
40. Методы измерений температуры.
41. Измерение и контроль параметров механизации.
42. Измерение и контроль параметров в растениеводстве.
43. Измерение и контроль параметров в животноводстве.
44. Применение преобразователей в альтернативной энергетике.

## 5.2 Фонд тестовых заданий для промежуточной аттестации по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-4<sub>ПК-1</sub>

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

1. Что такое логометры?
  - А) приборы без механического противодействующего момента;
  - В) приборы с механическим противодействующим моментом\*;
  - С) приборы без электрического противодействующего момента;
  - Д) приборы с электрическим противодействующим моментом;
  - Е) ни один из вышеперечисленных\*.
2. Какие электрические величины измеряют с помощью электроннолучевого осциллографа:
  - А) измерения напряжения и тока;
  - В) измерения частоты и фазы
  - С) измерение сопротивления;
  - Д) измерения амплитуды, длительности импульсов, интервалов между ними;\*
  - Е) все выше указанные электрические величины.
3. Как произвести измерение мощности косвенным методом:
  - А) с помощью вольтметра и амперметра\*;
  - В) электродинамическим ваттметром;
  - С) ферродинамическим ваттметром;
  - Д) все вышеперечисленные;
  - Е) ни одно из них.
4. В чем заключается эффект Зеебека?
  - А) возникновения термо-ЭДС \*
  - В) возникновение силы, действующей на электроны, движущиеся в магнитном поле
  - С) возникновение механической деформации под действием электрического поля
  - Д) возникновение электрического поля под действием механических напряжений
5. В чем заключается прямой пьезоэффект?
  - А. возникновения термо-ЭДС
  - В. возникновение силы, действующей на электроны, движущиеся в магнитном поле

С. возникновение механической деформации под действием электрического поля

Д. возникновение электрического поля под действием механических напряжений\*

6. В чем заключается обратный пьезоэффект?

А. возникновения термо-ЭДС

В. возникновение силы, действующей на электроны, движущиеся в магнитном поле

С. возникновение механической деформации под действием электрического поля\*

Д. возникновение электрического поля под действием механических напряжений

7. В чем заключается эффект Холла?

А. возникновения термо-ЭДС

В. возникновение поперечного электрического поля в металле, по которому проходит электрический ток, при помещении его в магнитном поле\*

С. возникновение механической деформации под действием электрического поля

Д. возникновение электрического поля под действием механических напряжений

8. В чем заключается эффект Пельтье?

А. возникновения термо-ЭДС

В. выделение или поглощение тепла при прохождении электрического тока через соединение двух различных металлов\*

С. возникновение механической деформации под действием электрического поля

Д. возникновение электрического поля под действием механических напряжений

9. Какой вид измерительных механизмов не встречается в технике?

А. Электромагнитный,

В. Магнитоэлектрический,

С. Электродинамический,

Д. Трансформаторный \*

Е.

10. Укажите принцип работы магнитоэлектрического измерительного механизма?

А. Взаимодействие катушки с током и магнитного потока постоянного

магнита,\*

В. Взаимодействие магнитных потоков двух катушек, по которым протекают токи,

С. Взаимодействие магнитного поля неподвижной катушки с током и сердечника из магнито-мягкого материала, находящегося в этом поле,

Д. Взаимодействие электрически заряженных электродов, разделенных диэлектриком

11. Укажите принцип работы электромагнитного измерительного механизма?

А. Взаимодействие катушки с током и магнитного потока постоянного магнита,

В. Взаимодействие магнитных потоков двух катушек, по которым протекают токи,

С. Взаимодействие магнитного поля неподвижной катушки с током и сердечника из магнитомягкого материала, находящегося в этом поле,\*

Д. Взаимодействие электрически заряженных электродов, разделенных диэлектриком

12. Какой измерительный механизм не будет работать в цепи переменного тока?

А. Электромагнитный,

В. Магнитоэлектрический,\*

С. Электродинамический,

Д. Электростатический

13. В чем преимущество электронного вольтметра по сравнению с вольтметром на основе только измерительного механизма?

А. Переключаемые пределы измерений,

В. Высокое входное сопротивление,

С. Возможность калибровки

14. Как называются теплозависимые сопротивления, изготовленные из полупроводниковых материалов?

А. Резистивный датчик температуры

В. Термистором

С. Термопарой

Д. Датчиком Холла

15. Как связаны между собой чувствительность емкостного датчика и расстояние между пластинами?

- A. Линейной зависимостью
- B. Квадратичной зависимостью
- C. Обратно пропорциональной линейной зависимостью \*
- D. Обратно пропорциональной квадратичной зависимостью

16. Какой из преобразователей относится к преобразователям генераторного типа?

- A. Терморезистор
- B. Термистор
- C. Термопара\*
- D. Полупроводниковый датчик температуры

17. Какой вид преобразователей не используется для измерения температуры?

- A. Терморезистор
- B. Тензорезистор\*
- C. Термистор
- D. Термопара

18. Какие параметры пьезоматериала Вам известны?

- A. Фактор качества, емкостное отношение, сопротивление на резонансе
- B. Динамические индуктивность и емкость, сопротивление механических потерь
- C. Частота резонанса и частота антирезонанса, резонансный промежуток
- D. Пьезомодуль, тангенс угла диэлектрических потерь, плотность \*

19. По какому параметру определяется относительная диэлектрическая проницаемость материала ПКЭ?

- A. По электрической емкости\*
- B. По механической добротности
- C. По эффективному коэффициенту электромеханической связи
- D. По частоте резонанса
- E.

20. Какими параметрами можно охарактеризовать ПКЭ как механическую колебательную систему?

- A. Емкость на низкой частоте и тангенс угла диэлектрических потерь
- B. Частота резонанса и добротность\*
- C. Пьезомодуль и эффективный коэффициент электромеханической связи
- D. Фактор качества и коэффициент электромеханической трансформации

21. Одномерное приближение при изготовлении стержневого ЭАП используется?

- A. Когда продольный размер много больше поперечного,\*
- B. Когда продольный размер равен поперечному,
- C. Когда пьезоэлемент является составным,
- D. Когда масса тыльной наклейки равна массе излучающей наклейки.

22. Чем магнитомягкие материалы отличаются от магнитотвердых материалов?

- A. Шириной петли гистерезиса\*
- B. Удельным сопротивлением
- C. Тангенсом угла потерь
- D. Прочностью

23. О чем говорит тот факт, что при протекании тока через катушку, намотанную на магнитопровод, магнитопровод нагревается?

- A. Существуют потери энергии в магнитопроводе\*
- B. Катушка намотана слишком толстым проводом
- C. Для возбуждения тока в катушке использован источник с низким внутренним сопротивлением
- D. Для возбуждения тока в катушке использован источник с высоким внутренним сопротивлением

24. С какой целью в магнитопроводе создается воздушный зазор?

- A. Для увеличения величины магнитного потока,
- B. Для сужения петли гистерезиса,
- C. Для уменьшения потерь на перемагничивание,\*
- D. Для создания в воздушной среде однородного магнитного поля

25. Как называется преобразователь, представляющий собой катушку индуктивности, полное сопротивление которой изменяется при перемещении магнитопровода?

- A. Индуктивный \*
- B. Индукционный
- C. Датчик Холла
- D. Магнитоупругий преобразователь

26. Как называется преобразователь, входной величиной которого является перемещение сердечника, а выходной - изменение индуктивности катушки?

- A. Индуктивный\*
- B. Датчик Холла
- C. Магнитоупругий преобразователь

27.Какова особенность дифференциального преобразователя?

- A. Он состоит из двух одинаковых одинарных преобразователей, имеющих общий подвижный элемент \*
- B. Он дифференцирует сигнал на выходе преобразователя
- C. К выходу преобразователя подключена дифференцирующая цепь
- D. Это преобразователь, включенный в мостовую схему измерений

28.Какой из датчиков относится к датчикам магнитного поля?

- A. Акселерометр
- B. Датчик Холла \*
- C. Тензодатчик
- D. Термодатчик

29.Напряжение Холла зависит от напряженности магнитного поля?

- A. Линейно \*
- B. Квадратично
- C. Обратнопропорционально
- D. Не зависит

### **5.3 Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен) по оценке освоения индикатора достижение компетенций ИД-4<sub>ПК-1</sub>**

1. Вероятностные оценки ряда наблюдений.
2. Вероятностные оценки погрешности результата измерений основании ряда наблюдений.
3. Меры единиц электрических величин.
4. Характеристики средств измерений.
5. Общие свойства электрических средств измерений.
6. Общие свойства измерительных цепей и приборов.
7. Мосты для измерения сопротивления на постоянном токе.
8. Электромеханические измерительные приборы.
9. Классификация и характеристики измерительных преобразователей.
10. Измерения тока и напряжения.
11. Измерение сопротивлений
12. Измерение мощности, энергии, угла сдвига фаз и частоты
13. Учет электрической энергии.
14. Анализ кривых переменного тока.
15. Цифровые измерительные приборы
16. Основные характеристики цифровых приборов
17. Применение электроннолучевых осциллографов.
18. Измерение и контроль параметров в механизации
19. Измерение и контроль параметров в растениеводстве
20. Измерение и контроль параметров в животноводстве
21. Измерения неэлектрических величин. Общие сведения
22. Параметрические измерительные преобразователи
23. Генераторные измерительные преобразователи
24. Измерение температуры
25. Измерение геометрических и механических величин
26. Измерение концентрации жидкой и газообразной среды
27. Измерения и контроль физических величин измерительными информационными системами. Общие сведения
28. Основные блоки измерительных информационных систем

## 5.4. Экзаменационные билеты

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
2024-2025 учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина Основы электрических измерений Курс 1 Форма обучения очная

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Меры единиц электрических величин.
2. Учет электрической энергии

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

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

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
2024-2025 учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина Основы электрических измерений Курс 1 Форма обучения очная

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Общие свойства электрических средств измерений
2. Общие свойства измерительных цепей и приборов

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

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

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
2024-2025 учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина Основы электрических измерений Курс 1 Форма обучения очная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3**

1. Электромеханические измерительные приборы.
2. Классификация и характеристики измерительных преобразователей

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

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

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
2024-2025 учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина Основы электрических измерений Курс 1 Форма обучения очная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4**

1. Измерения тока и напряжения
2. Измерение и контроль параметров в растениеводстве

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

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

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
2024-2025 учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина Основы электрических измерений Курс 1 Форма обучения очная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5**

1. Вероятностные оценки ряда наблюдений
2. Анализ кривых переменного тока

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

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

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
2024-2025 учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина Основы электрических измерений Курс 1 Форма обучения очная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6**

1. Измерение сопротивлений
2. Измерение и контроль параметров в животноводстве

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

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

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
2024-2025 учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина Основы электрических измерений Курс 1 Форма обучения очная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7**

1. Вероятностные оценки погрешности результата измерений основании ряда наблюдений
2. Мосты для измерения сопротивления на постоянном токе

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

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

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
2024-2025 учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина Основы электрических измерений Курс 1 Форма обучения очная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8**

1. Характеристики средств измерений
2. Измерение мощности, энергии, угла сдвига фаз и частоты

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

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

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
2024-2025 учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина Основы электрических измерений Курс 1 Форма обучения очная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9**

1. Применение электроннолучевых осциллографов
2. Основные характеристики цифровых приборов

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

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

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
2024-2025 учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина Основы электрических измерений Курс 1 Форма обучения очная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10**

1. Цифровые измерительные приборы
2. Измерение и контроль параметров в механизации

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

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

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
2024-2025 учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина Основы электрических измерений Курс 1 Форма обучения очная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11**

1. Основные характеристики цифровых приборов
2. Измерение и контроль параметров в механизации

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

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

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ  
2024-2025 учебный год

Факультет инженерный  
Кафедра физики и математики

Дисциплина Основы электрических измерений Курс 1 Форма обучения очная

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12**

1. Измерения неэлектрических величин. Общие сведения
2. Измерение и контроль параметров в животноводстве

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- индивидуальное собеседование (защита лабораторных работ).
- экзамен.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

«Не зачтено» – в случае если обучающийся демонстрирует значительные затруднения или недостаточный уровень знаний терминологии и теоретических знаний по теме лабораторной работы, не может объяснить методику и порядок

выполненных расчетов, и (или) не может ответить на более чем 50% заданных ему контрольных вопросов по теме работы.

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

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

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

Каждому обучающемуся методом случайной выборки компьютерная программа формирует тестовое задание, состоящее из 26 вопросов с готовыми вариантами ответов, задача тестируемого выбрать правильный вариант ответа.

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

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

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

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

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

Перед первым тестированием при необходимости проводится краткая консультация обучающихся, для ознакомления их с регламентом выполнения тестовых заданий и критериями оценки результатов тестирования. Каждый обучающийся может неограниченное количество раз проходить процедуру предварительного тестирования (в том числе и в режиме обучения с подсказками) в электронной среде вуза, используя индивидуальный доступ по логину и паролю.

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

- проверка знаний и предоставление результатов контроля в виде баллов или оценок по четырех бальной шкале по каждому вопросу и по тестовому заданию в целом;

- контроль со случайным подбором заданного числа вопросов в тестовое задание;

- сплошной контроль по всем вопросам тестового задания.

Процедура тестирования.

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

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

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

- либо нажать кнопку «Я отвечаю» и перейти к ответу на следующий вопрос, при этом в верхней части экрана появится оценка за ответ на предыдущий вопрос;

- либо, если ответ неверный, удалить его помощью кнопки «Стереть» и набрать заново;

- либо, если возникли затруднения с ответом, чтобы не терять время, оставить вопрос без ответа и перейти к следующему вопросу, используя кнопку «Позже». Программа обязательно предложит ответить на пропущенные вопросы после ответа на последний вопрос тестового задания.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Критерии оценки результатов тестирования.

Результаты тестирования оцениваются в процентах с последующим переводом в пятибалльную систему оценки: более 91 % правильно решенных тестов

вых заданий – «отлично», 91...71 % – «хорошо», 71...51 % – «удовлетворительно» и менее 51 % – «неудовлетворительно».

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Во время экзамена экзаменуемый имеет право с разрешения экзаменатора пользоваться учебными программами по курсу, картами, справочниками, таблицами и другой справочной литературой. При подготовке к устному экзамену экзаменуемый ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору. Обучающийся, испытавший затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго

билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа обучающегося оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета обучающемуся не разрешается. Если обучающийся явился на экзамен, взял билет и отказался от ответа, то в экзаменационной ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно» без учета причины отказа.

Нарушениями учебной дисциплины во время промежуточной аттестации являются:

- списывание (в том числе с использованием мобильной связи, ресурсов Интернет, а также литературы и материалов, не разрешенных к использованию на экзамене или зачете);

- обращение к другим обучающимся за помощью или консультацией при подготовке ответа по билету или выполнении зачетного задания;

- прохождение промежуточной аттестации лицами, выдающими себя за обучающегося, обязанного сдавать экзамен (зачет);

- некорректное поведение обучающегося по отношению к преподавателю (в том числе грубость, обман и т.п.).

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

Присутствие на экзаменах посторонних лиц не допускается.

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

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

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

Экзаменационные ведомости заполняется шариковой ручкой. Запрещается заполнение ведомостей карандашом, внесение в них любых исправлений

и дополнений. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости. Каждая оценка заверяется подписью преподавателя – экзаменатора.

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

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

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

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

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

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

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

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

Такому обучающемуся должна быть предоставлена возможность пройти промежуточную аттестацию по соответствующей дисциплине не более двух раз в пределах одного года с момента образования академической задолженности. В

указанный период не включаются время болезни обучающегося, нахождение его в академическом отпуске или отпуске по беременности и родам. Сроки прохождения обучающимся промежуточной аттестации определяются деканом факультета.

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

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

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

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

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

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

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

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

*Для проведения экзамена формируются экзаменационные билеты, включающие два теоретических вопроса. Примеры экзаменационных билетов приведены в фонде оценочных средств по дисциплине. Экзаменационные билеты обновляются преподавателем каждый учебный год.*

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

*Регламент проведения экзамена.*

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

*Порядок проведения устного экзамена.*

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

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

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

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

Преподавателю предоставляется право:

- освободить обучающегося от полного ответа на данный вопрос, если преподаватель убежден в твердости его знаний;

- задавать уточняющие вопросы по существу ответа и дополнительные вопросы сверх билета, а также давать задачи и примеры по программе данной дисциплины. Время, отводимое на ответ по билету, не должно превышать 20 минут, включая ответы и на дополнительные вопросы.

#### *Порядок проведения письменного экзамена.*

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

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

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

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

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

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

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

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

Обучающийся подписывает каждый лист письменной работы, указывая фамилию, инициалы, курс и номер учебной группы. Ошибочную, по мнению студента, часть ответа ему следует аккуратно зачеркнуть. Использование иных корректирующих средств не рекомендуется в связи с ограниченным временем проведения экзамена.

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

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

При выставлении оценки преподаватель учитывает:

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

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

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

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

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

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

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

- сформировал четкое и последовательное представление о не менее чем 50% и не более чем 65% компетенций рассмотренных в таблице 4.1 ФОСа. Ответы на вопросы экзаменационного билета неполные, но у студента имеются понятия обо всех явлениях и закономерностях, изучаемых в течение семестра.

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

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

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

#### **6.4. Процедура и критерии оценки знаний и умений при текущем контроле успеваемости с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.**

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

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

- Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ;
- видеозаписи лекций педагогических работников ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, размещённые на различных видеохостингах и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск, Облако Mail.ru и т.д.);
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (WhatsApp);

Университет обеспечивает следующее техническое сопровождение дистанционного обучения:

- 1) Электронная информационно-образовательная среда: компьютер с выходом в интернет (при доступе вне стен университета) или компьютер, подключенный к локальной вычислительной сети университета;
- 2) онлайн-видеотрансляции: компьютер с выходом в интернет, аудиоколонки;
- 3) просмотр видеозаписей лекций: компьютер с выходом в интернет, аудиоколонки;
- 4) групповая голосовая конференция в мессенджерах: мобильный телефон (смартфон) или компьютер с установленной программой (WhatsApp и т.п.), аудиоколонками и выходом в интернет.

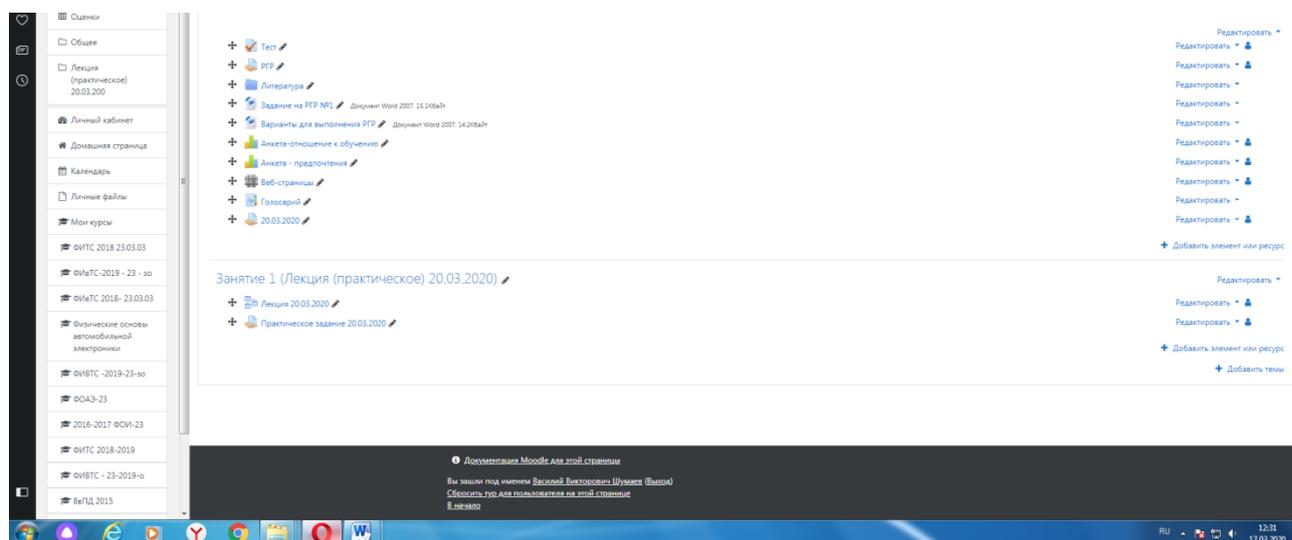
Педагогический работник может рекомендовать обучающимся изучение онлайн курса на образовательной платформе «Открытое образование» <https://openedu.ru/specialize/>. Платформа создана Ассоциацией "Национальная платформа открытого образования", учрежденной ведущими университетами - МГУ им. М.В. Ломоносова, СПбПУ, СПбГУ, НИТУ «МИСиС», НИУ ВШЭ, МФТИ, УрФУ и Университет ИТМО. Все курсы, размещенные на Платформе, доступны для обучающихся бесплатно. Освоение обучающимся образовательных программ или их частей в виде онлайн-курсов подтверждается документом об образовании и (или) о квалификации либо документом об обучении, выданным организацией, реализующей образовательные программы или их части в виде онлайн-курсов. Зачет результатов обучения осуществляется в порядке и

формах, установленных Университетом самостоятельно, посредством сопоставления планируемых результатов обучения по соответствующим учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), иным компонентам, определенным образовательной программой, с результатами обучения по соответствующим учебным предметам, курсам, дисциплинам (модулям), иным компонентам образовательной программы, по которой обучающийся проходил обучение, при представлении обучающимся документов, подтверждающих пройденное им обучение.

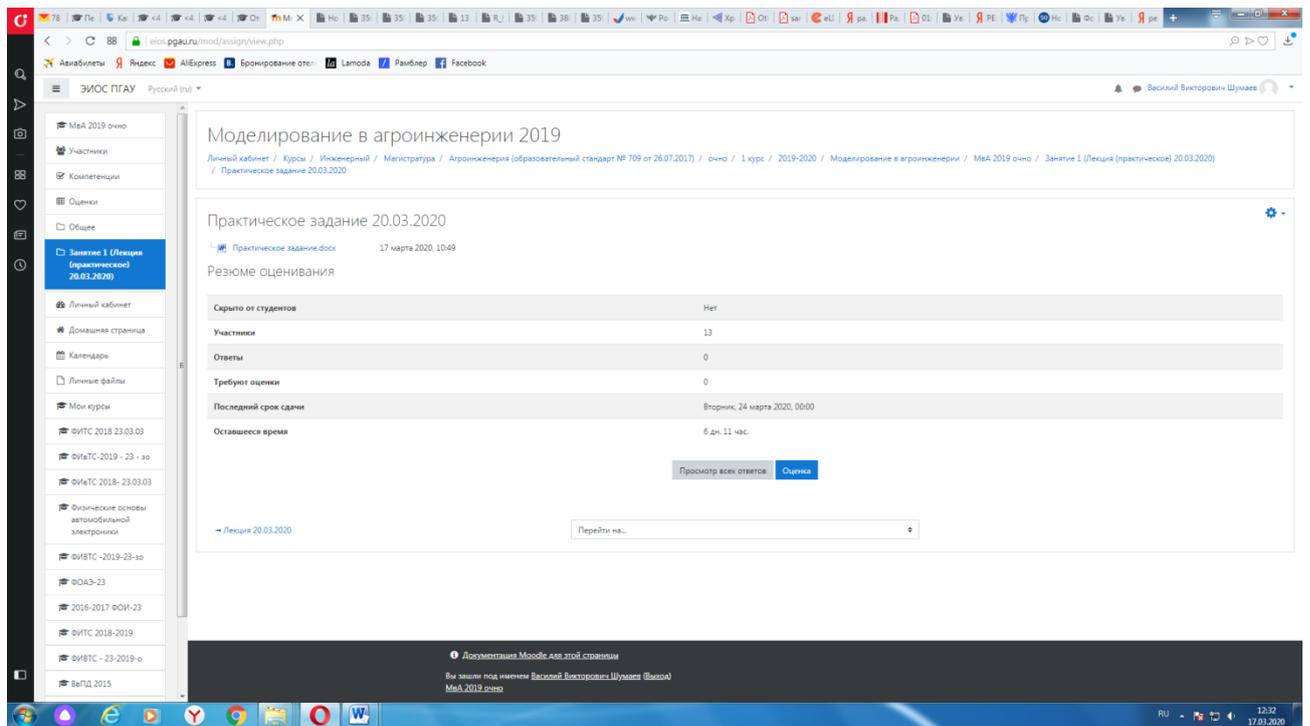
Педагогический работник организует текущий контроль успеваемости и посещения обучающимися дистанционных занятий, своевременно заполняет журнал посещения занятий.

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

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



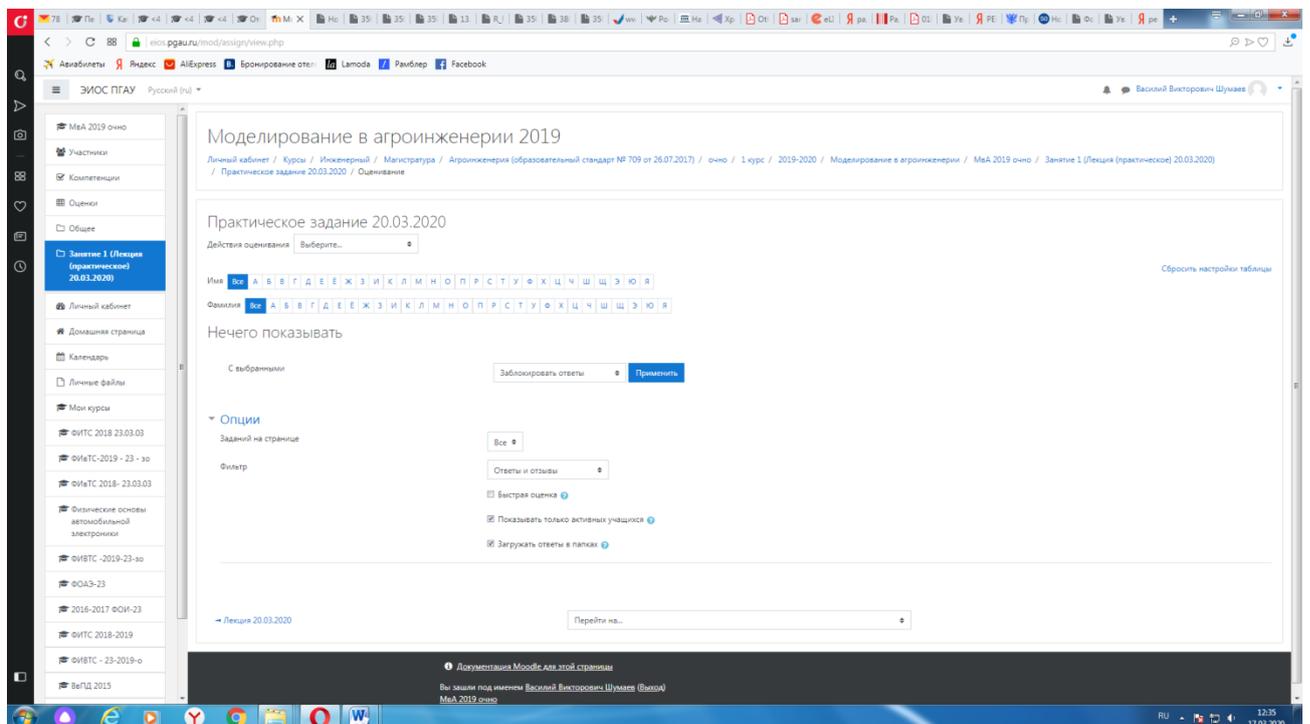
3. Появится следующее окно (практическое занятие или лабораторная работа).



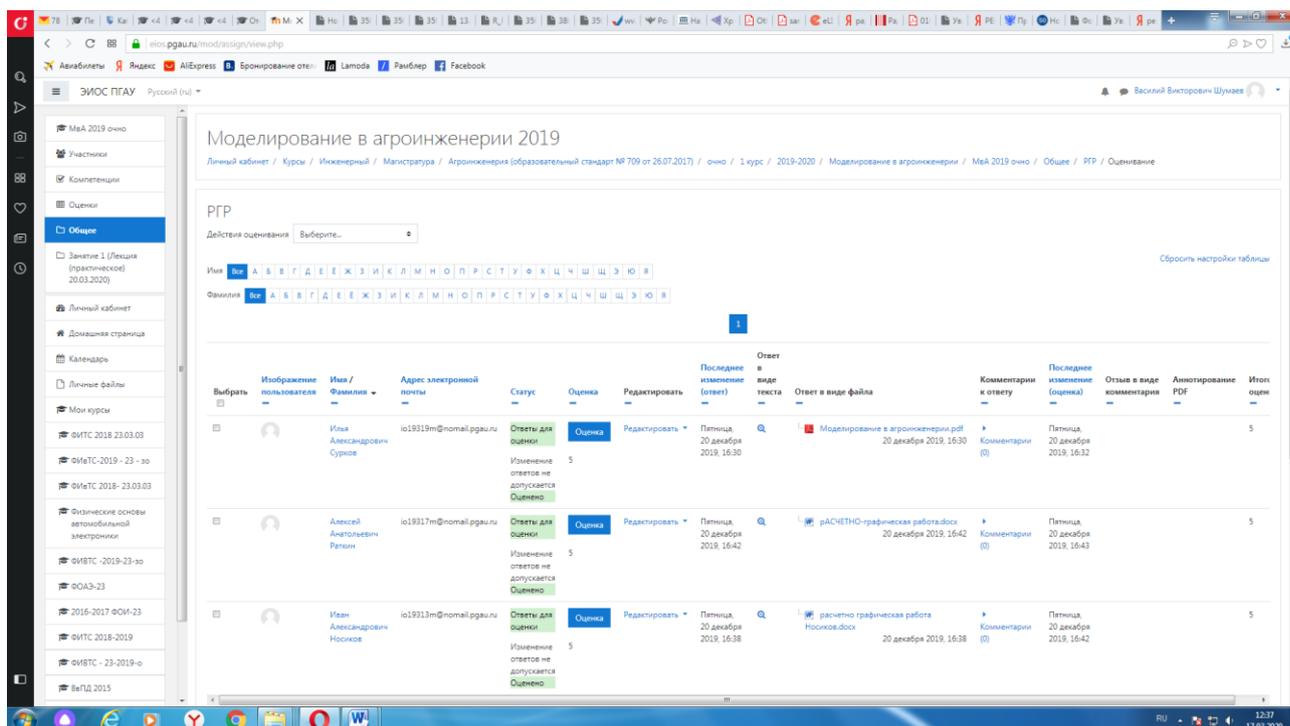
4. Далее нажимаем кнопку

Просмотр всех ответов

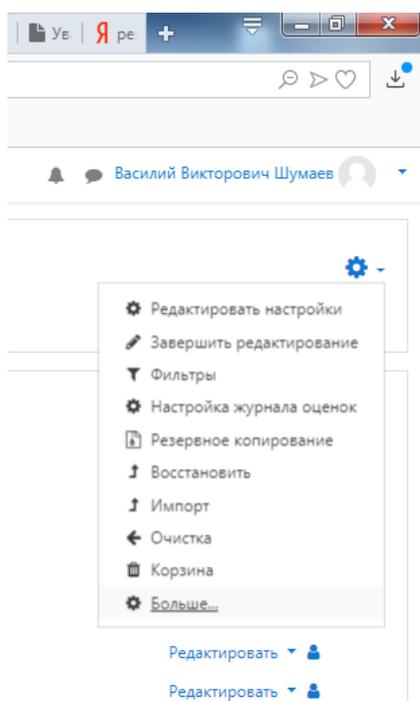
5. Далее появится окно (в данный момент ответы отсутствуют).



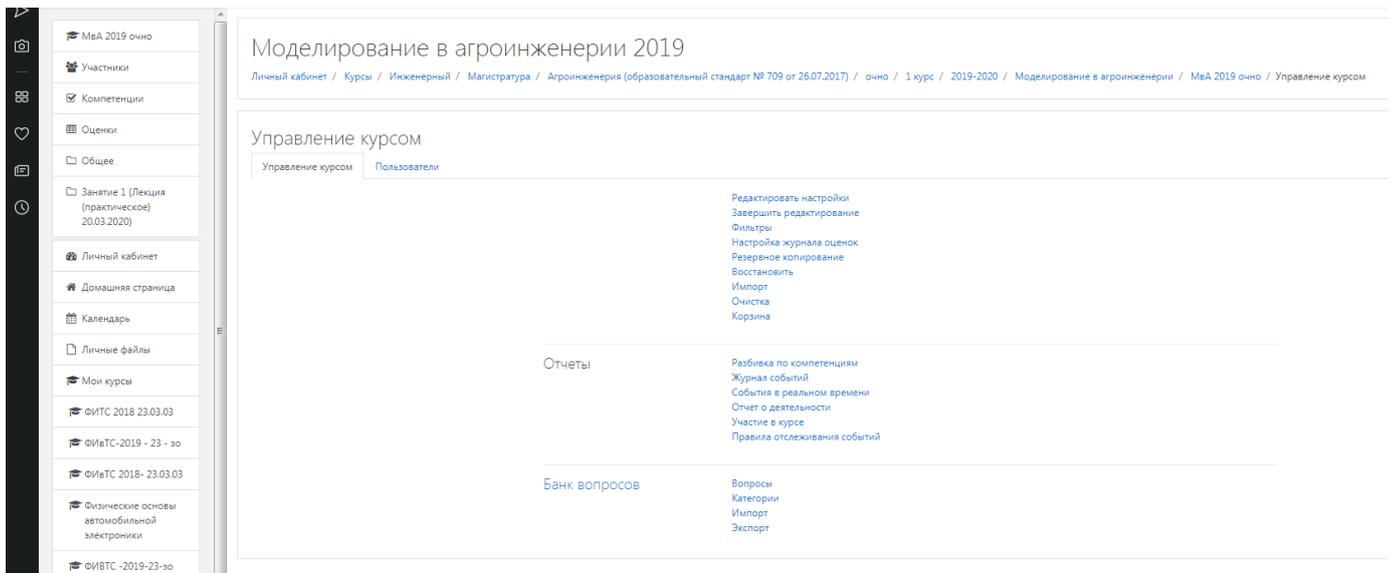
При наличии ответов появится окно, в котором осуществляется оценка ответа, и фиксируется время и дата сдачи работы.



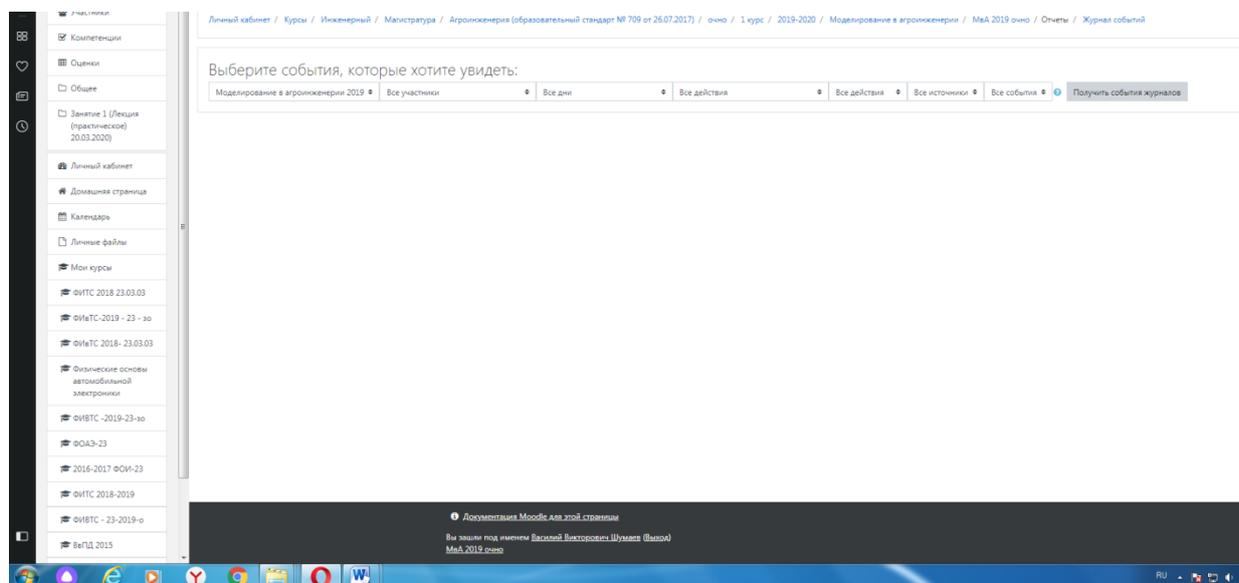
6. Для просмотра всех действий записанными на курс пользователями необходимо нажать кнопку «больше».



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



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



9. В открывшейся вкладке «все дни» выбираем необходимое нам число, к примеру 20 декабря 2023 года. Тогда появится окно где возможно посмотреть действия участников курса.

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

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

#### 6.4 Процедура и критерии оценки знаний и умений при промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в форме экзамена (зачета с оценкой, зачета)

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

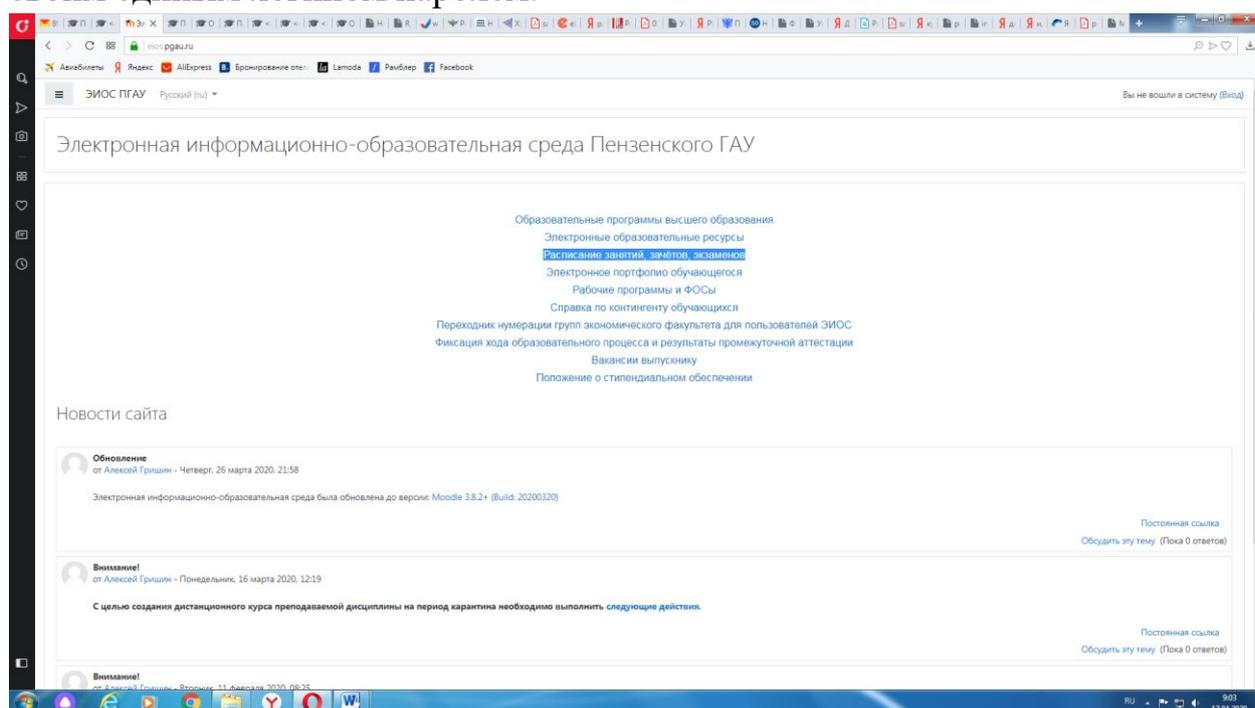
- компьютерное тестирование;
- устное собеседование, направленное на выявление общего уровня подготовленности (опрос без подготовки или с несущественным вкладом ответа по выданному на подготовку вопросу в общей оценке за ответ обучающегося), или иная форма аттестации, включающая устное собеседование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

Педагогический работник выбирает форму проведения промежуточной аттестации или комбинацию указанных форм в зависимости от технических условий обучающихся и наличия оценочных средств по дисциплине (модулю) в тестовой форме. Применяется единый порядок проведения в дистанционном формате промежуточной аттестации, повторной промежуточной аттестации при

ликвидации академической задолженности, а также аттестаций при переводе и восстановлении обучающихся. В соответствии с Порядком применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816, при проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – промежуточная/заочная аттестация) обеспечивается идентификация личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения мероприятий, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения. Промежуточная/заочная аттестация может назначаться с понедельника по субботу с 8-00 до 17-00 по московскому времени (очная/заочная форма обучения). В случае возникновения в ходе промежуточной аттестации сбоя технических средств обучающегося, устранить который не удастся в течение 15 минут, дальнейшая промежуточная/заочная аттестация обучающегося не проводится, педагогический работник фиксирует неявку обучающегося по уважительной причине.

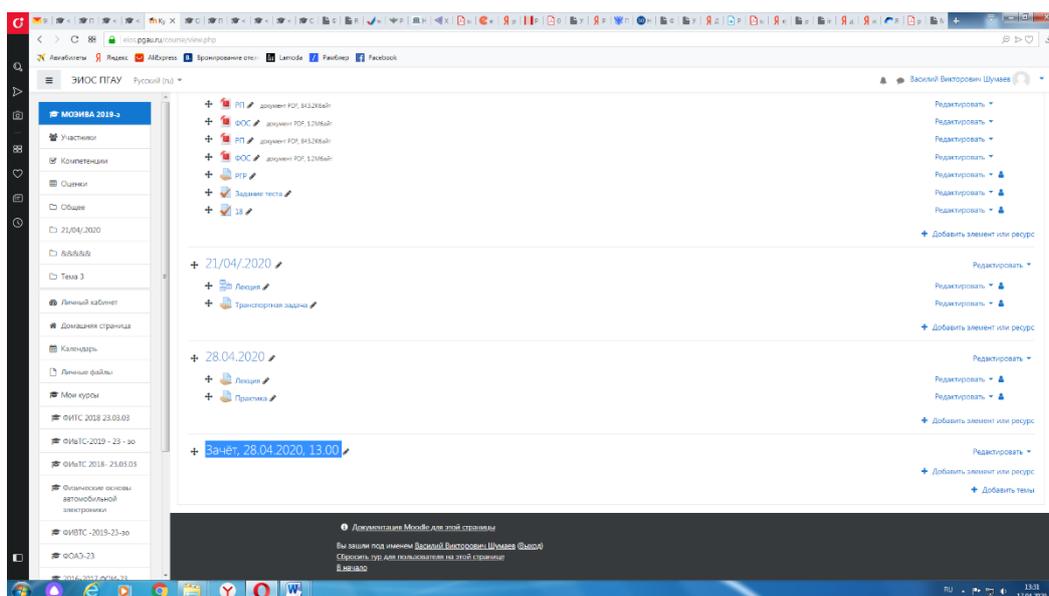
Для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием ([https://pgau.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144](https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144)) педагогический работник переходит по ссылке в созданную в ЭИОС дисциплину (вместо аудитории) одним из перечисленных способов:

- через электронное расписание занятий на сайте Университета ([https://pgau.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=144](https://pgau.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=144));
- через ЭИОС ((<https://eios.pgau.ru/?redirect=0>), вкладка «[Домашняя страница](#)» - «[Расписание занятий, зачётов, экзаменов](#)»), и проходит авторизацию под своим единым логином/паролем.



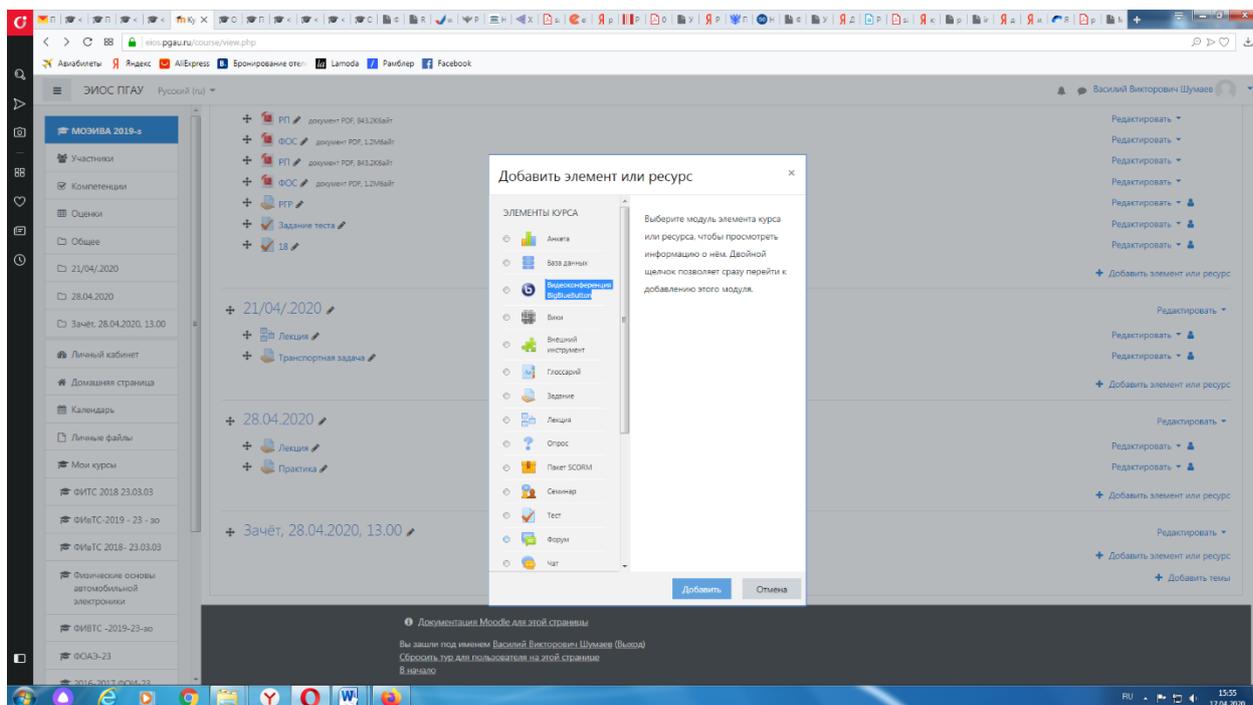
## ***Структура раздела дисциплины в ЭИОС для проведения промежуточной аттестации***

Раздел дисциплины в ЭИОС, предназначенный для проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием, содержит в названии информацию о виде промежуточной аттестации, дате и времени проведения промежуточной аттестации, для этого входим в «Режим редактирования» - «Добавить тему».

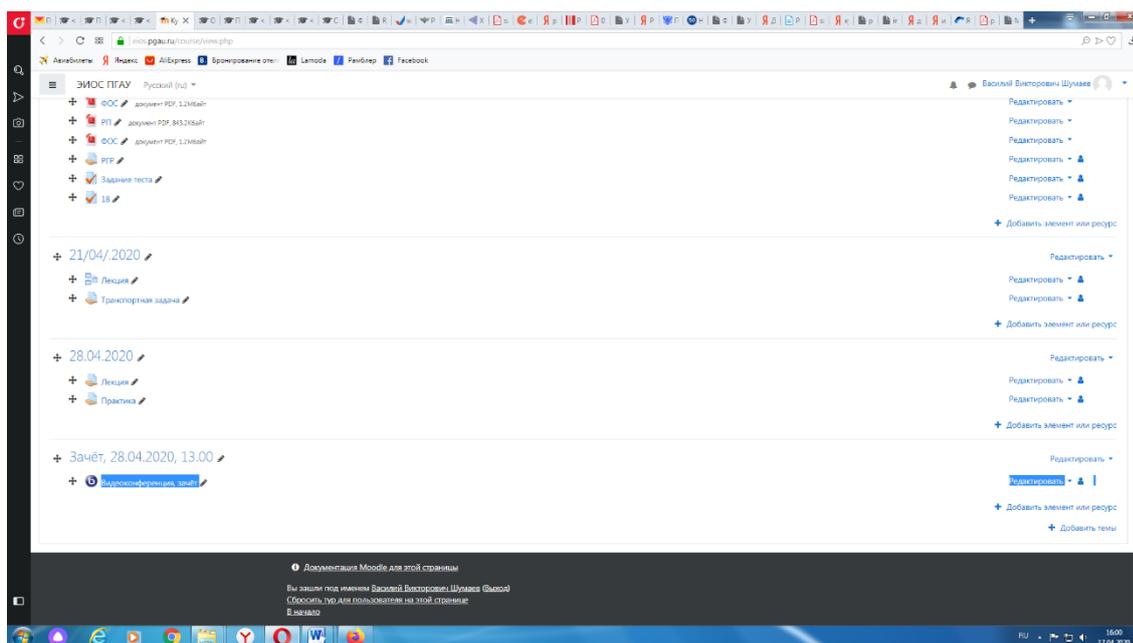


Раздел в обязательном порядке содержит следующие элементы:

а) «Видеоконференция». Для того чтобы создать видеоконференцию, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «Видеоконференция» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации.

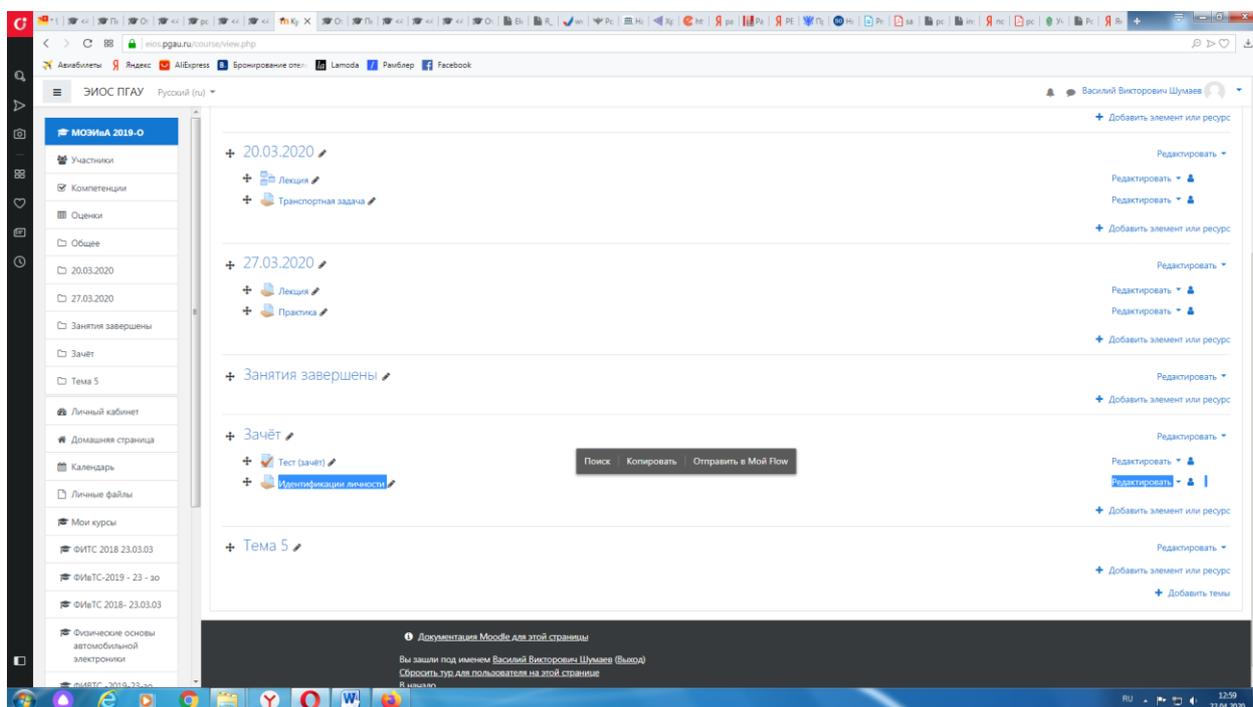


Название созданного элемента должно быть «Видеоконференция, (зачёт или экзамен)» в зависимости от формы промежуточной аттестации.

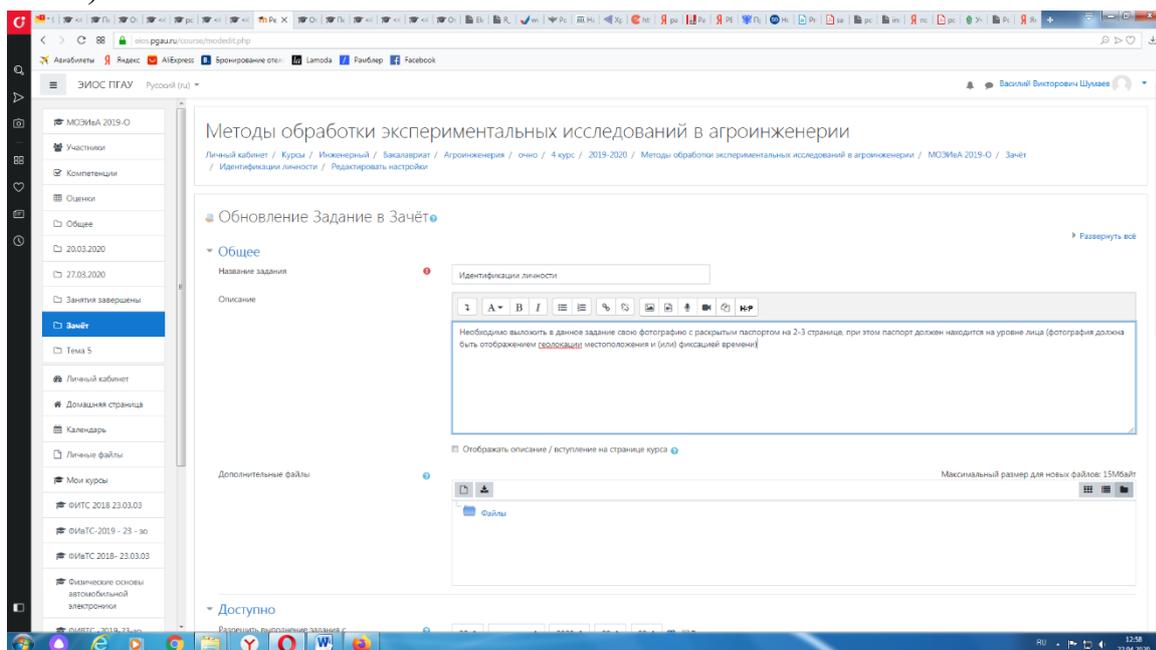


В случае возникновения трудностей при подключении к «Видеоконференции», вызванных отсутствием технических средств (веб камера, микрофон и др.) и (или) отсутствием качественной мобильной связи (сети Интернет) у обучающихся, находящихся за пределами г. Пенза, возможно применение фотофиксации (с подключённой геолокацией местоположения и (или) фиксацией времени)

при идентификации личности обучающегося. Для этого необходимо в дисциплине (практике) добавить [элемент или ресурс](#) «Задание», название которого должно быть следующим «Идентификации личности».



Описание должно содержать следующую фразу «Необходимо выложить в данное задание свою фотографию с раскрытым паспортом на второй-третьей страницах, при этом паспорт должен находиться на уровне лица (фотография должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксацией времени)».



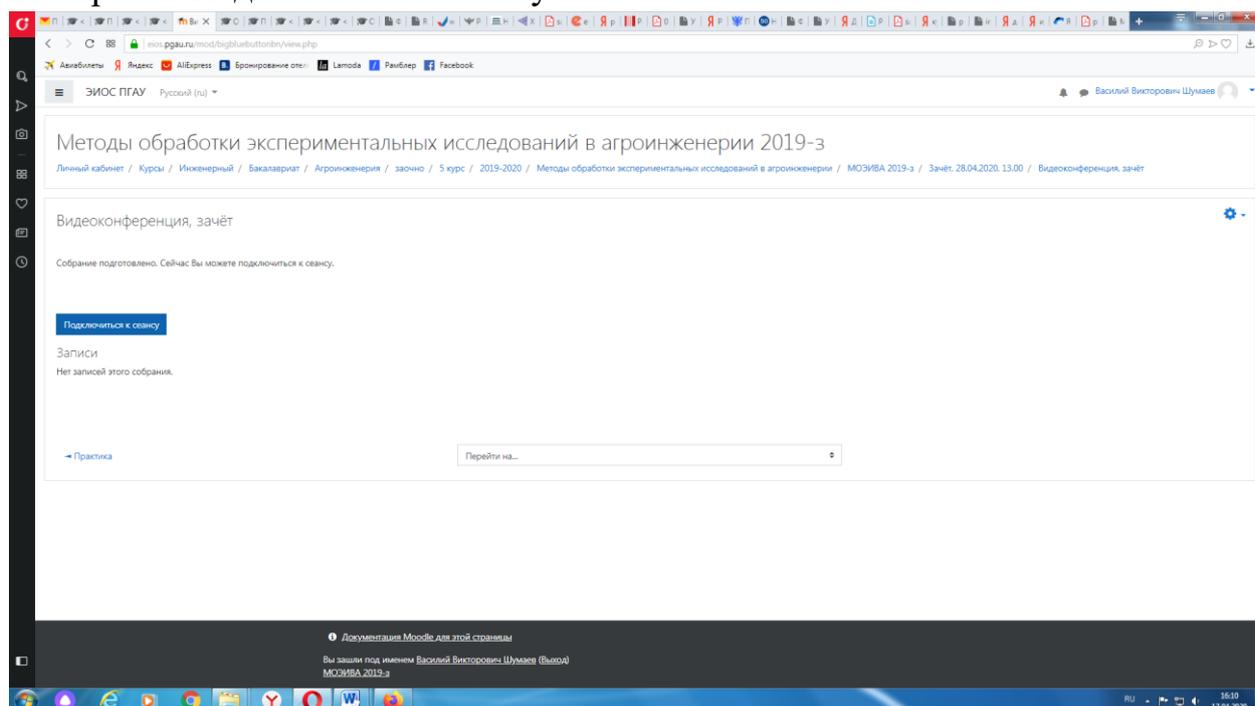
б) Задание для проведения опроса студентов. В случае проведения промежуточной аттестации в форме тестирования в раздел добавляется элемент «Тест».

Банк тестовых заданий и тест должны быть сформированы не позднее, чем 5 рабочих дней до начала проведения промежуточной аттестации в соответствии с электронным расписанием.

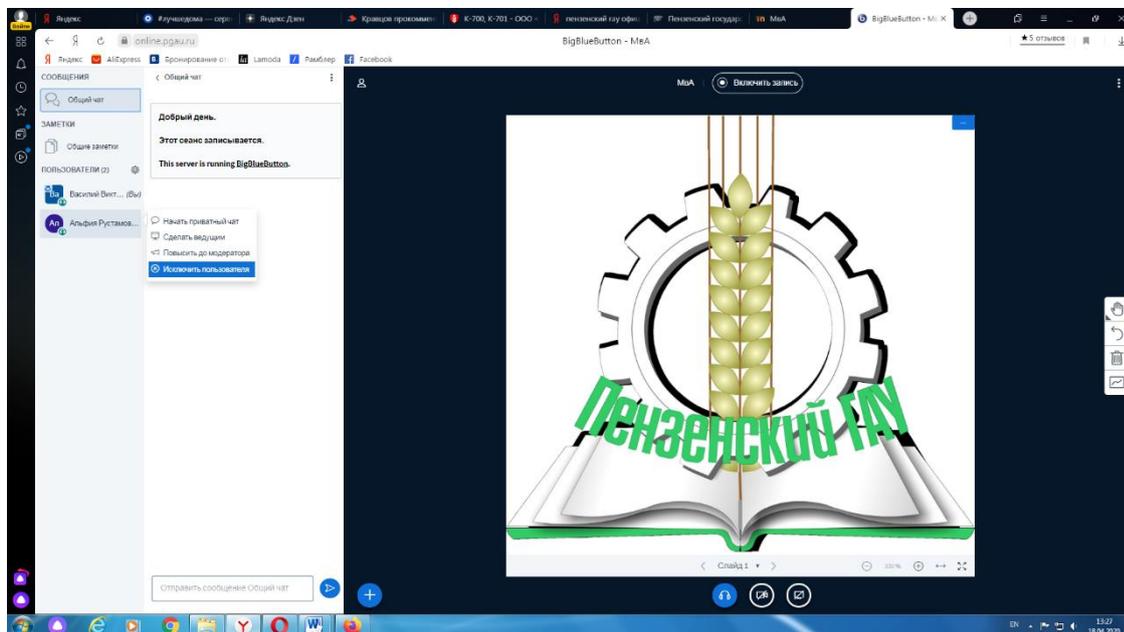
в) «Зачётно-экзаменационная ведомость». Для того, чтобы создать данный элемент, педагогическому работнику необходимо добавить элемент «файл» с названием «Зачётно-экзаменационная ведомость» в созданной теме по прохождению промежуточной аттестации. Данную ведомость педагогический работник получает по электронной почте от деканатов факультетов и размещает её в ЭИОС (в формате docx (doc) или xlsx (xls)) после прохождения обучающимися промежуточной аттестации по дисциплине (практике) для очной формы обучения, для заочной формы обучения ведомость заполняется по мере прохождения промежуточной аттестации обучающимися.

### ***Проведение промежуточной аттестации в форме устного собеседования***

Устное собеседование (индивидуальное или групповое) проводится в формате видеоконференцсвязи в созданном разделе дисциплины, предназначенного для проведения промежуточной аттестации, для перехода в которую необходимо воспользоваться соответствующей ссылкой в разделе дисциплины. Перед началом проведения собеседования в вебинарной комнате педагогический работник выбирает «Подключится к сеансу».



Для того, чтобы при устном опросе в видеоконференции принимал участие только один обучающийся, необходимо предварительно составить график опроса. В случае присоединения к сеансу другого пользователя, необходимо нажать «Исключить пользователя».



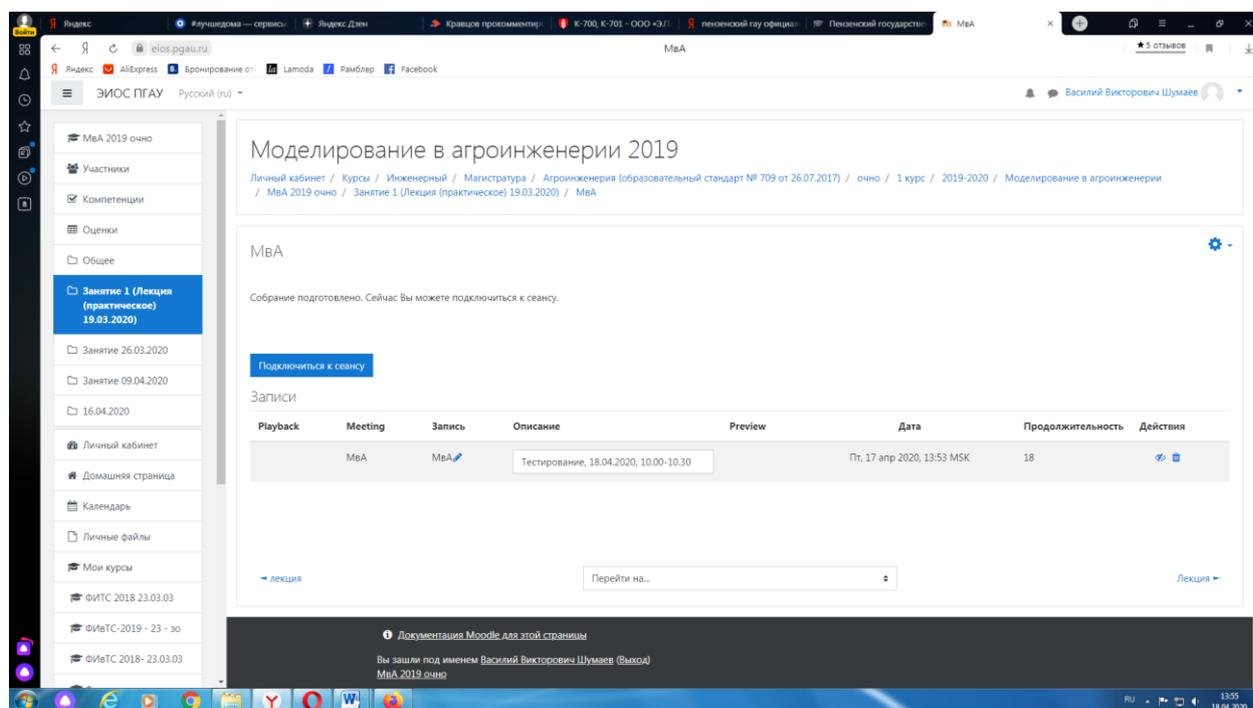
В начале каждого собрания в обязательном порядке педагогический работник:

- включает режим видеозаписи;
- проводит идентификацию личности обучающегося, для чего обучающийся называет отчетливо вслух свои ФИО, демонстрирует рядом с лицом в развернутом виде паспорт или иной документа, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи;
- проводит осмотр помещения, для чего обучающийся, перемещая видеокамеру или ноутбук по периметру помещения, демонстрирует педагогическому работнику помещение, в котором он проходит аттестацию.

После проведения собеседования с обучающимся педагогический работник отчетливо вслух озвучивает ФИО обучающегося и выставленную ему оценку («зачтено», «не зачтено», «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошел сбой технических средств обучающегося, устранить который не удалось в течение 15 минут, педагогический работник вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

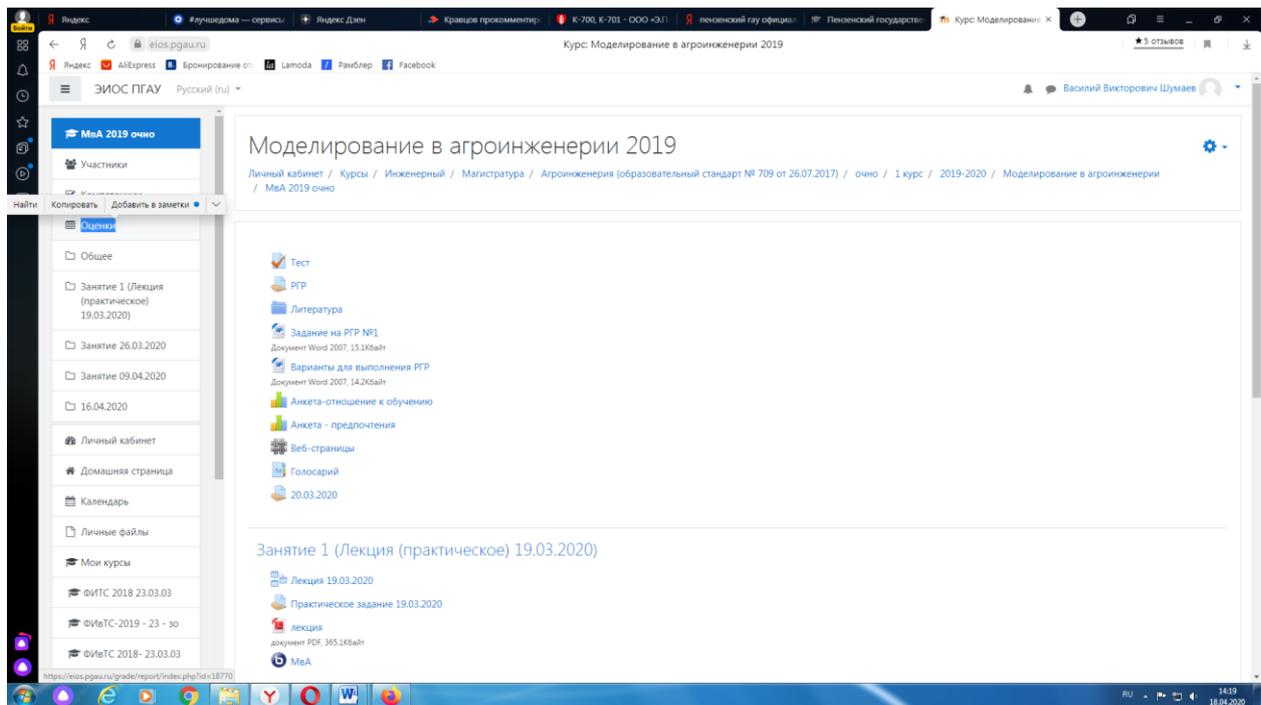
Время проведения собеседования с обучающимся не должно превышать 15 минут.

Для каждого обучающегося проводится отдельная видеоконференция и сохраняется отдельная видеозапись собеседования в случае проведения устного опроса. При прохождении тестирования достаточна одна запись на группу, при этом указывается в описании «Тестирование, 18.04.2023, 10.00-10.30».

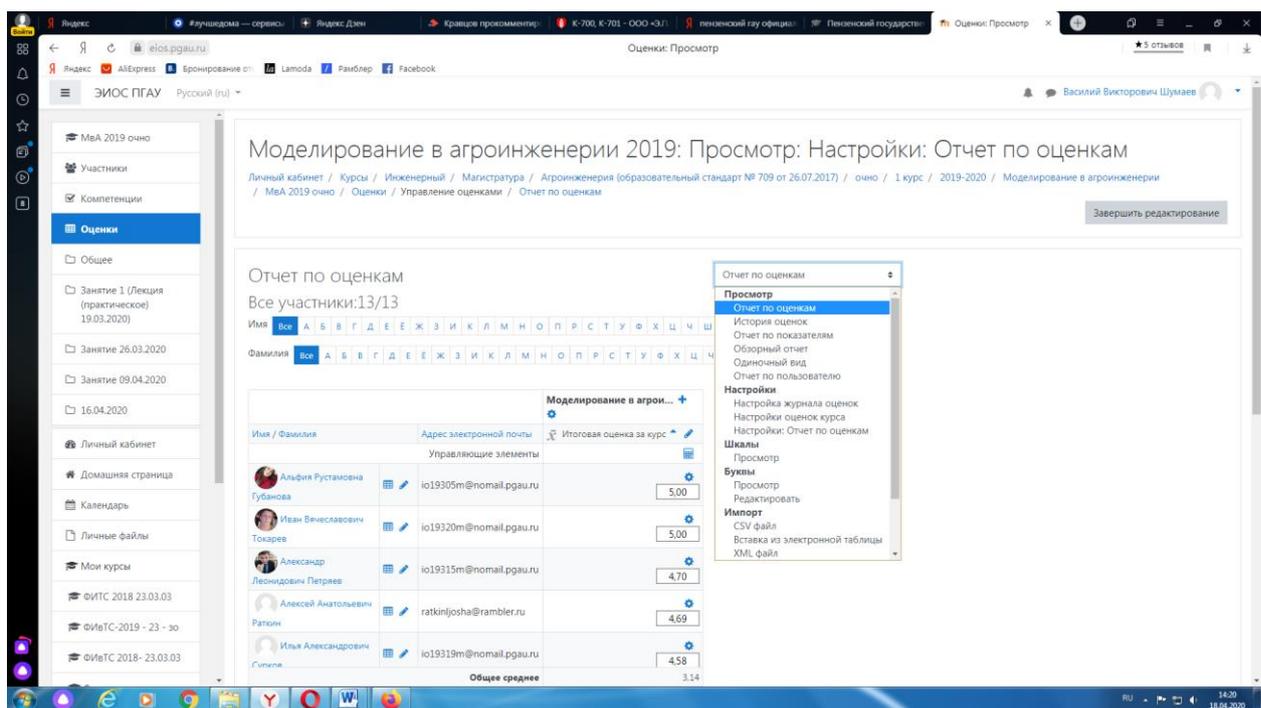


После сохранения видеозаписи педагогический работник может проставить выставленную обучающемуся оценку в электронную ведомость по следующему алгоритму.

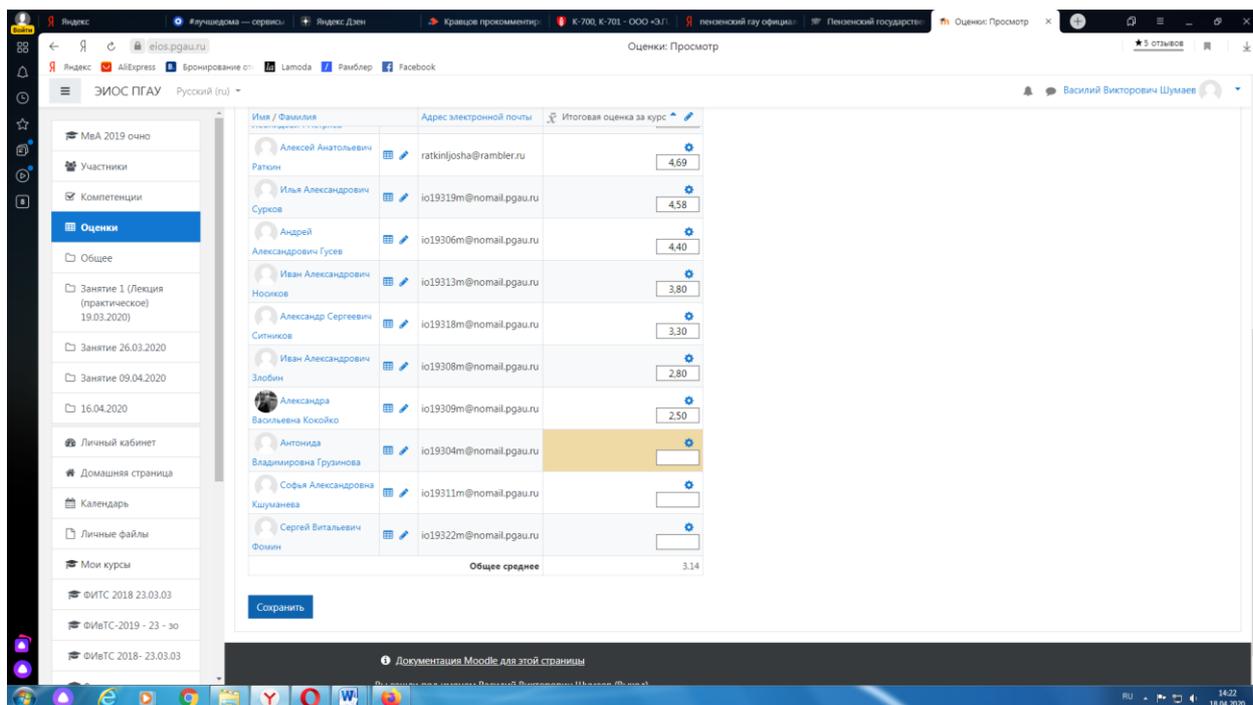
Заходим в преподаваемый курс и нажимаем на «Оценки».



Выбираем «Отчёт по оценкам».



В результате появляется ведомость с оценками, куда мы можем проставить итоговую оценку и далее нажимаем «Сохранить».



В случае наличия обучающихся, не явившихся на промежуточную аттестацию, педагогический работник в обязательном порядке

- создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Не явились на промежуточную аттестацию»;
- включает режим видеозаписи;
- вслух озвучивает ФИО каждого обучающегося с указанием причины его неявки на промежуточную аттестацию, если причина на момент проведения промежуточной аттестации известна.

В случае если у педагогического работника возникли сбои технических средств при подключении и работе в ЭИОС, он может (в порядке исключения) провести промежуточную аттестацию, используя любой мессенджер, обеспечивающий видеосвязь и запись видео общения.

Запись необходимо прислать по адресу [shumaev.v.v@pgau.ru](mailto:shumaev.v.v@pgau.ru). Наименование файла с видео необходимо задавать в следующем формате: «ФИО, дата, аттестации, время аттестации\_дисциплина.mp4». Ссылка на видеозапись аттестации будет размещена в соответствующем разделе онлайн-курса.

### ***Проведение промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования***

Компьютерное тестирование проводится с использованием функции в ЭИОС. Тест должен состоять не менее чем из 20 вопросов, время тестирования – не менее 15 минут.

Перед началом тестирования педагогический работник в вебинарной комнате начинает собрание с наименованием «Тестирование», включает видеозапись.

В случае если идентификация личности проводится посредством фотофиксации, педагогический работник входит в раздел «Идентификация личности». В данном разделе находятся размещённые фотографии обучающихся с раскрытым паспортом на 2-3 странице или иным документом, удостоверяющего личность (серия и номер документа должны быть скрыты обучающимся), позволяющего четко зафиксировать фотографию обучающегося, его фамилию, имя, отчество (при наличии), дату и место рождения, орган, выдавший документ и дату его выдачи, (паспорт должен находиться на уровне лица, фотография должна быть отображением геолокации местоположения и (или) фиксацией времени).

Далее педагогический работник проводит идентификацию личностей обучающихся и осмотр помещений в которых они находятся (при видеофиксации), участвующих в тестировании, фиксирует обучающихся, не явившихся для прохождения промежуточной аттестации, в соответствии с процедурой, описанной выше.

Внимание! Обучающийся, приступивший к выполнению теста раньше проведения идентификации его личности, по итогам промежуточной аттестации получает оценку неудовлетворительно. После выполнения теста обучающемуся автоматически демонстрируется полученная оценка.

В случае если в ходе промежуточной аттестации при удаленном доступе произошли сбои технических средств обучающихся, устранить которые не удалось в течение 15 минут, педагогический работник создает отдельную видеоконференцию с наименованием «Сбои технических средств», включает режим видеозаписи, для каждого обучающегося вслух озвучивает ФИО обучающегося, описывает характер технического сбоя и фиксирует факт неявки обучающегося по уважительной причине.

### ***Фиксация результатов промежуточной аттестации***

Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме устного собеседования, фиксируется педагогическим работником в соответствующей видеозаписи, ссылка на которую размещается в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle. Результат промежуточной аттестации обучающегося, проведенной в форме компьютерного тестирования, фиксируется в результатах теста, сформированного в соответствующем разделе онлайн-курса в Moodle.

В день проведения промежуточной аттестации педагогический работник вносит ее результаты в электронную ведомость в соответствии с вышеизложенной инструкцией, выставляя итоговую оценку.

### ***Порядок освобождения обучающихся от промежуточной аттестации***

Экзаменатор имеет право выставлять отдельным студентам в качестве поощрения за хорошую работу в семестре экзаменационную оценку по результатам текущего (в течение семестра) контроля успеваемости без сдачи экзамена или зачета. Оценка за экзамен выставляется педагогическим работником в ведомость в период экзаменационной сессии, исходя из среднего балла по результатам работы в семестре, указанным в электронной ведомости.

Педагогический работник в случае освобождения обучающегося от экзамена, зачета доводит до него данную информацию с использованием личного кабинета в ЭИОС.

Имя / Фамилия	Адрес электронной почты	Итоговая оценка за курс
Альфия Рустамовна Губанова	ю19305m@pmail.pgau.ru	5,00
Иван Вячеславович Токарев	ю19320m@pmail.pgau.ru	5,00
Александр Леонидович Петряев	ю19315m@pmail.pgau.ru	4,70
Алексей Анатольевич Раткин	ratkinljasha@rambler.ru	4,69
Илья Александрович Сурков	ю19319m@pmail.pgau.ru	4,58
Андрей Александрович Гусев	ю19306m@pmail.pgau.ru	4,40
Иван Александрович Носиков	ю19313m@pmail.pgau.ru	3,80
Александр Сергеевич Ситников	ю19318m@pmail.pgau.ru	3,30
Иван Александрович Злобин	ю19308m@pmail.pgau.ru	2,80
Александра Васильевна Кокойко	ю19309m@pmail.pgau.ru	2,50
Антонда Владимировна Грузинова	ю19304m@pmail.pgau.ru	
София Александровна Кузманева	ю19311m@pmail.pgau.ru	
Сергей Витальевич	ю19311m@pmail.pgau.ru	
<b>Общее среднее</b>		<b>3,14</b>

Средняя оценка определяется на основе трех и более оценок. Студент, пропустивший по уважительной причине занятие, на котором проводился контроль, вправе получить текущую оценку позднее.

Обучающийся освобождается от сдачи зачёта, если средний балл составил более 3.

Обучающийся освобождается от сдачи зачёта с оценкой, если средний балл составил:

- с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);
- с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

Обучающийся освобождается от сдачи экзамена, если средний балл составил:

- с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);
- с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

***Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации в форме тестирования:***

При сдаче зачёта:

- до 3 баллов – незачет;
- от 3 до 5 баллов – зачет.

При сдаче зачёта с оценкой:

- до 3 баллов – 2 (неудовлетворительно);
- с 3 до 3,6 (включительно) – 3 (удовлетворительно);
- с 3,7 до 4,4 (включительно) - 4 (хорошо);
- с 4,5 до 5 баллов (включительно) - 5 (отлично).

При сдаче экзамена:

- до 3 баллов – 2 (неудовлетворительно);
- с 3 до 3,6 (включительно) – 3 (удовлетворительно);
- с 3,7 до 4,4 (включительно) – 4 (хорошо);
- с 4,5 до 5 баллов (включительно) – 5 (отлично).

Педагогическим работником данные критерии могут быть скорректированы пропорционально максимальной оценке за тест. Например, если максимальная оценка составляла 10, тогда при сдаче зачёта:

- до 6 баллов – незачет;
- от 6 до 10 баллов – зачет.

***Порядок апелляции***

Обучающиеся, которые не согласны с полученным средним баллом, сдают зачет (экзамен) по расписанию в соответствии с процедурами, описанными выше, при этом он доводит данную информацию с использованием личного кабинета в ЭИОС до педагогического работника за день до начала сдачи дисциплины.