

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к911) Физика и теоретическая
механика



Пячин С.А.,
профессор

26.04.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Методы и средства испытания и контроля**

для направления 16.03.01 Техническая физика

Составитель(и): к.ф.м.н, доцент, Ефременко В.Г.

Обсуждена на заседании кафедры: (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от 25.04.2024г. № 4

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

___ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от ___ 2025 г. № ___
Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

___ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от ___ 2026 г. № ___
Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

___ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от ___ 2027 г. № ___
Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

___ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от ___ 2028 г. № ___
Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор

Рабочая программа дисциплины Методы и средства испытания и контроля
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 01.06.2020 № 696

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 6
контактная работа	52	
самостоятельная работа	92	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес- тр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16 1/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Контроль самостоятельно й работы	4	4	4	4
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	92	92	92	92
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Основные понятия и определения. Классификация средств и видов измерений, их характеристика. Виды контроля. Структура средств измерений, первичные преобразователи измерительных сигналов, датчики. Механизм передачи информации в пространстве и во времени, модуляция измерительных сигналов. Классификация приборов, их конструкции и обозначения. Приборы для различного рода измеряемых величин. (температуры, давления, расхода, веса, параметров движения). Приборы для неразрушающего контроля. Контроль качества продукции. Испытательные воздействия. Особенности испытаний на функционирование, безопасность и надежность; структурная схема испытаний. Электрические измерения при испытаниях и контроле. Радиотехнические измерения при испытаниях и контроле.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.26
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математическое моделирование физических процессов
2.1.2	Метрология и стандартизация
2.1.3	Математический анализ
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Принципы конструирования приборов контроля и диагностики
2.2.2	Научно-исследовательская работа
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Управление проектами в профессиональной деятельности

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-3: Способен самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней
Знать:
Современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру.
Уметь:
Самостоятельно использовать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения.
Владеть:
Приемами работы с физической, аналитической и технологической аппаратурой различного назначения

ПК-1: Способен анализировать качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий

Знать:
Документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции и входного контроля; требования к качеству используемых в производстве материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий; методики измерений и контроля характеристик материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий; методики статистической обработки результатов измерений и контроля
Уметь:
Оценивать влияние качества материалов, сырья, полуфабрикатов на качество готовой продукции; использовать методики измерений, контроля и испытаний материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий; использовать средства измерений и средства контроля для контроля технологических процессов изготовления материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий; выполнять измерения, контроль и испытания материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий с применением аттестованных методик
Владеть:
Владеть навыками анализа результатов контроля поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий на соответствие требованиям документов по стандартизации и конструкторской документации; навыками анализа и подготовки заключений о соответствии качества поступающих в организацию материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий требованиям документов по стандартизации; способностью контролировать технологические процессы изготовления материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий в организациях-поставщиках при аудите поставщиков

ПК-2: Способен внедрять новые методики технического контроля качества продукции

Знать:
Документы по стандартизации и методические документы в области технического контроля качества продукции; документы, регламентирующие вопросы разработки средств измерений и метрологическое обеспечение производства; технические требования, предъявляемые к изготавливаемой в организации продукции; методики опробования новых

методик измерений, контроля качества и испытаний продукции; физические принципы работы, возможности и области применения методов и средств измерений; виды технического контроля; методики контроля и испытаний продукции; понятия технического контроля, технологического процесса, технологической операции
Уметь:
Анализировать и применять схемы контроля и испытаний продукции; применять методики контроля продукции; применять методики испытаний продукции; выбирать и подготавливать к работе средства измерений и средства контроля для проведения опробования новых методик измерений, контроля и испытаний продукции; использовать средства измерений и средства контроля при проведении опробования новых методик измерений, контроля и испытаний продукции; оценивать эффективность методик измерений, контроля и испытаний продукции
Владеть:
Владеть навыками опробования новых методик измерений и контроля качества продукции; навыками подготовки заключений о возможности использования в производстве новых методик измерений и контроля качества продукции; способностью проектирования несложной контрольной оснастки для измерений и контроля качества продукции; способностью разработать конструкторскую документацию на несложную контрольную оснастку для измерений и контроля качества продукции; навыками опробования новых методик испытаний продукции; способностью проектировать операции технического контроля качества продукции

ПК-3: Способен проводить испытаний новых и модернизированных образцов продукции

Знать:
Нормативные правовые акты Российской Федерации, регламентирующие вопросы единства измерений и метрологического обеспечения, документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие вопросы разработки и аттестации методик испытаний и метрологическое обеспечение производства; методики выполнения измерений, контроля и испытаний изготавливаемой продукции; технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы применения контрольно-измерительных приборов и инструментов; правила выбора контрольно-измерительных приборов и инструментов для измерения и контроля характеристик продукции; методики статистической обработки результатов измерений и контроля
Уметь:
Анализировать нормативно-техническую, конструкторскую и технологическую документацию; выбирать методы контроля, средства измерений и средства контроля для испытаний новых и модернизированных образцов продукции; использовать методики измерений, контроля и испытаний изготавливаемой продукции; использовать средства измерений и средства контроля для испытаний новых и модернизированных образцов продукции; выполнять статистическую обработку результатов испытаний новых и модернизированных образцов продукции; рассчитывать погрешности (неопределенности) результатов измерений
Владеть:
Владеть навыками контроля параметров новых и модернизированных образцов продукции при предъявительских и приемосдаточных испытаниях, испытаниях новых и модернизированных образцов продукции; способностью анализировать данные, полученные при испытаниях новых и модернизированных образцов продукции, данные о фактическом уровне качества новых и модернизированных образцов продукции

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Основные понятия и определения. /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Классификация средств и видов измерений, их характеристика /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Виды контроля. /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Структура средств измерений, первичные преобразователи измерительных сигналов, датчики. /Лек/	6	4	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	

1.5	Механизм передачи информации в пространстве и во времени, модуляция измерительных сигналов /Лек/	6	4	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Классификация приборов, их конструкции и обозначения /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Приборы для различного рода измеряемых величин. (температуры, давления, расхода, веса, параметров движения) /Лек/	6	4	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Приборы для неразрушающего контроля /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.9	Контроль качества продукции. /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.10	Испытательные воздействия. /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.11	Особенности испытаний на функционирование, безопасность и надежность; структурная схема испытаний. /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.12	Электрические измерения при испытаниях и контроле. /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
1.13	Радиотехнические измерения при испытаниях и контроле. /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 2. Лабораторные работы							
2.1	Электрические измерения /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Измерение параметров шероховатости поверхности детали. /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Определение расхода жидкости с помощью расходомеров разной конструкции. /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Измерение частоты вращения шпинделя /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Измерение толщины покрытий электромагнитным и магнитным методами /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Ультразвуковые методы контроля сварных соединений /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.7	Изучение современных средств, применяемых на предприятиях для проведения неразрушающего контроля. /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

2.8	Отчетное занятие /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе /Ср/	6	16	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Подготовка к лекционным занятиям /Ср/	6	16	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Подготовка и выполнение лабораторных работ, обработка результатов /Ср/	6	30	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Подготовка к промежуточному и итоговому тестированию по отдельным разделам и всему курсу /Ср/	6	30	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 4. Контроль							
4.1	Подготовка к экзамену. Сдача экзамена. /Экзамен/	6	36	ОПК-3 ПК-1 ПК-3 ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дивин А. Г., Пономарев С. В.	Методы и средства измерений, испытаний и контроля	Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277932
Л1.2	Сажин С. Г.	Средства автоматического контроля технологических параметров	Москва: Лань", 2014, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51355

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Горбунова Т. С.	Измерения, испытания и контроль. Методы и средства	Казань: Издательство КНИТУ, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258770

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Клюев В.В.	Неразрушающий контроль и диагностика: Справ.	Москва: Машиностроение, 2005,
Л3.2	Афанасьев А.А., Погонин А.А.	Физические основы измерений и эталоны: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023, https://znanium.com/catalog/document?id=428670

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	http://lib-irbis.dvgups.ru
----	--------------------------------	---

Э2	eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
Э3	ЭБС «Лань»	http://e.lanbook.com
6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)		
6.3.1 Перечень программного обеспечения		
Zoom (свободная лицензия)		
Free Conference Call (свободная лицензия)		
Антиплагиат - Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников, контракт 12724018158180000974/830 ДВГУПС		
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем		
Профессиональная база данных, информационно-справочная система КонсультантПлюс - http://www.consultant.ru		
Профессиональная база данных, информационно-справочная система Техэксперт - http://www.cntd.ru		

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)		
Аудитория	Назначение	Оснащение
3532	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий. Лаборатория "Численное моделирование физических процессов".	Комплект учебно-лабораторного оборудования «Общая физика» в составе 10 лабораторных работ с применением технологии виртуальной реальности Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro для образовательных учреждений, версия 1909; Microsoft Office Pro Plus 2007; лиц. 168699; Антивирус Kaspersky Endpoint Security
3434	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, тематические плакаты. Технические средства обучения: интерактивная доска, проектор, ноутбук. Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro для образовательных учреждений, версия 1909; Microsoft Office Pro Plus 2007; лиц. 168699; Антивирус Kaspersky Endpoint Security
3537	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, установка для определения длины пробега частиц в воздухе (определение длины пробега Альфа-частиц ФПК-03, установка для изучения р-п перехода ФПК-06, установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников ФПК-07, установка для изучения спектра атома водорода ФПК-09, монохроматор МУМ (для ФПК-09), установка для излучения космических лучей ФПК-01, установка для изучения энергетического спектра электронов (изучение Бета - радиоактивности) ФПК-05, установка для изучения и анализа свойств материалов с помощью сцинтилляционного счетчика (изучение Гамма – радиоактивных элементов) ФПК-13, установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца ФПК-02.
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3535	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Оптика".	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, установка "Изучение интерференционной схемы "кольца Ньютона" ФПВ -05-2-2, установка "Получение и исследование поляризованного света" ФПВ-05-4-1, установка "Изучение дифракционной решетки и дисперсионной стеклянной призмы" ФПВ-05-3/5-1, установка для изучения абсолютно черного тела ФПК-11, установка для изучения внешнего фотоэффекта ФПК-10. Технические средства обучения: интерактивная доска.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
С целью эффективной организации учебного процесса учащихся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе. В процессе обучения студенты должны в соответствии с планом выполнения самостоятельных работ, изучать теоретические материалы по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднения для

рассмотрения на лабораторном занятиях и самостоятельно.

Целью работы является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.

При выполнении лабораторных работ необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Рассчитанные лабораторные работы необходимо защитить преподавателю. Защита работ выполняется в виде беседы с преподавателем.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Виды самостоятельной работы студентов и их состав.

Самостоятельная работа студентов (индивидуальная, групповая, коллективная) является важной частью в рамках данного курса.

Студентам предлагаются следующие формы самостоятельной работы:

- ☐ самостоятельная домашняя работа;
- ☐ работа с электронными образовательными ресурсами;
- ☐ работа со специальной литературой как способом приобщения к последним мировым научным достижениям в профессиональной сфере;
- ☐ самостоятельная работа (индивидуальная) с использованием Интернет-технологий;
- ☐ индивидуальная и групповая творческая работа;
- ☐ подготовка к промежуточному и итоговому тесту по всему курсу;
- ☐ подготовка к экзамену

Результаты самостоятельной творческой работы могут быть представлены в форме презентации или доклада по теме, в форме рефератов, или иного проекта.

Самостоятельная работа может быть аудиторной (выполнение отдельных заданий на занятиях) и внеаудиторной.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами практических занятий;
- учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к экзамену.

Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов по дисциплине производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для освоения дисциплины будут использованы лекционные аудитории, оснащенные досками для письма, мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран. Для проведения лекционных занятий - мультимедийное оборудование: проектор, проекционный экран.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

- лекционная аудитория: мультимедийное оборудование, источники питания для индивидуальных технических средств;
- учебная аудитория для лабораторных занятий: мультимедийное оборудование;
- аудитория для самостоятельной работы: стандартные рабочие места с персональными компьютерами.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учетом ограничений их здоровья.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрено обслуживание по межбиблиотечному абонементу (МБА) с Хабаровской краевой специализированной библиотекой для слепых. По запросу пользователей НТБ инвалидов по зрению, осуществляется информационно-библиотечное обслуживание, доставка и выдача для работы в читальном зале книг в специализированных форматах для слепых.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Обучающиеся инвалиды, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося.

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 16.03.01 Техническая физика

Направленность (профиль): Техническая экспертиза, контроль и диагностика

Дисциплина: Методы и средства испытания и контроля

Формируемые компетенции:

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета

Примерный перечень вопросов к экзамену:

Компетенция ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3:

1. Что такое «физическая величина»
2. Размерность единиц измерения
3. Основные и дополнительные единицы СИ
4. Погрешность: абсолютная, относительная и приведенная
5. Класс точности прибора
6. Многократные, многоразовые повторные измерения и цель их проведения
7. Понятие распределенных погрешностей
8. Понятие о дисперсии и среднеквадратическом значении и область их применения
9. Измерения прямые, косвенные, совокупные, совместные.
10. Определение погрешности при непрямом измерении.
11. Средства измерения, приборы и измерительные устройства
12. Эталоны: первичный, вторичный. Рабочие меры.
13. Поверка приборов, ее назначение и условия проведения.
14. Структурные методы диагностики: зондовые методы исследования.

Примерный перечень вопросов к лабораторным работам:

Компетенция ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3:

1. Государственная система стандартизации и сертификации средств измерения
2. Измерение неэлектрических величин
3. Цифровые осциллографы
4. Функциональные генераторы
5. Автоматизированные комплексы испытаний и аттестации измерительных приборов
6. Интерфейсы измерительных систем
7. Структуры и алгоритмы функционирования измерительных систем.
8. Когнитивные измерительные системы
9. Телеизмерительные измерительные системы
10. Измерительно-вычислительные системы
11. Принципы коррекции погрешностей измерительных приборов
12. Адаптивные измерительные системы
13. Компьютерные измерительные системы
14. Виртуальные приборы.
15. Что называется калибровкой средств измерений?
16. Какие существуют методы калибровки средств измерений?
17. Какие существуют виды межкалибровочных интервалов?
18. Приведите схему российской службы калибровки средств измерений.

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к911) Физика и теоретическая механика 6 семестр, 2024-2025	Экзаменационный билет № Методы и средства испытания и контроля Направление: 16.03.01 Техническая физика Направленность (профиль): Техническая экспертиза, контроль и диагностика	Утверждаю» Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор 25.04.2024 г.
Вопрос 2. Эталоны: первичный, вторичный. Рабочие меры. (ПК-1)		
Вопрос 1. Многократные, многоразовые повторные измерения и цель их проведения. (ОПК-3)		
Задача (задание) 3. Задача: Определить величину тока, при котором происходит полное заполнение носителями заряда активной области двойной гетероструктуры. (ОПК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-2)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Компетенция ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3:

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится

после изучения определенного раздела дисциплины (входной контроль) и результаты тестирования учитываются при проведении промежуточной аттестации.

1. Как создается вращающий момент в индукционном механизме:

- А) В результате взаимодействия магнитных полей постоянного магнита и проводника с током;
- В) в результате взаимодействия магнитного поля катушки, по обмотке которой протекает ток, с одним или несколькими ферромагнитными сердечниками;
- С) в результате взаимодействия магнитных полей подвижной и неподвижной катушек;
- Д) в результате взаимодействия двух систем заряженных проводников, одна из которых является подвижной;
- Е) в результате взаимодействия магнитных потоков с дисками.

2. При использовании вольтметра класса точности 1,0 со шкалой 0-30 В его основная абсолютная погрешность в любой точке шкалы не должна превышать следующего значения:

- А) +0,6 В; В) +0,5 В; С) +0,3 В; Д) +0,45 В; Е) +0,06 В.

3. Приборы какой системы без преобразователей рода тока могут измерять только в цепях постоянного тока?

- А) магнитоэлектрической;
- В) электродинамической;
- С) электромагнитной;
- Д) электростатической;
- Е) магнитоэлектрической выпрямительной.

4. Проверка вольтметра магнитоэлектрической системы со шкалой 0-50 В дала следующие результаты:

Числовые отметки шкалы, В 0 10 20 30 40 50

Абсолютная погрешность Δ , В 0,3 -0,7 0,2 0,5 0,0 0,8

Каков класс точности проверяемого прибора?

- А) 0,5; В) 1,5; С) 2,5; Д) 1,0; Е) 4,0.

5. Как с помощью вольтметра измерить напряжение, превосходящее его предел измерения?

- А) применяя делитель напряжения;
- В) применяя добавочное сопротивление;
- С) применяя измерительный трансформатор напряжения;
- Д) применяя любое из перечисленных трех методов;
- Е) применяя шунты.

6. С какой целью с помощью двойного моста сопротивление измеряется дважды при различной полярности источника питания?

- А) для увеличения чувствительности моста;
- В) для исключения влияния термо-ЭДС;
- С) для исключения влияния сопротивлений соединительных проводов и контактов;
- Д) для расширения диапазона измерения моста;
- Е) для уменьшения падения напряжения на измеряемом сопротивлении.

7. Какие из электромеханических приборов относятся к числу наиболее точных:

- А) электромагнитные; В) индукционные; С) электростатические;
- Д) магнитоэлектрические; Е) электродинамические.

8. Укажите основные достоинства мостовых схем:

- А) большая точность измерения;
- В) высокая чувствительность;
- С) и то и другое;
- Д) отсутствие потребления мощности от источника измеряемой величины в момент компенсации;
- Е) необходимость в схеме нуль-индикатора.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.