

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к911) Физика и теоретическая
механика



Пячин С.А., д.ф.-м.н.,
профессор

26.04.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Принципы конструирования приборов контроля и диагностики**

для направления 16.03.01 Техническая физика

Составитель(и): к.т.н., Доцент, Зиссер Я.О.

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 от 26.04.2024г. №7

г. Хабаровск
2024 г.

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., д.ф.-м.н., 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., д.ф.-м.н., 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., д.ф.-м.н., 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., д.ф.-м.н., профессор

Рабочая программа дисциплины Принципы конструирования приборов контроля и диагностики 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	50	курсовые работы 6
самостоятельная работа	94	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	2	2	2	2
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	50	50	50	50
Сам. работа	94	94	94	94
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Понятие и обобщённая схема информационно-измерительной системы (ИИС). Измерительные каналы ИИС. Понятие и обобщённая схема информационно-измерительной системы (ИИС). Измерительные каналы ИИС. Классификация, основные параметры и источники погрешности датчиков. Схемы формирования и обработки сигналов датчиков. Основные виды и принципы работы аналого-цифровых преобразователей. Датчики оптического излучения. Датчики температуры. Датчики тока и напряжения.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.01.01
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математический анализ
2.1.2	Программирование
2.1.3	Электромагнетизм
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Математическая статистика и методы обработки данных
2.2.2	Источники и приемники излучения
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Фотоника и оптоинформатика

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

УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Знать:

Виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность

Уметь:

Проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.

Владеть:

Методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.

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

окументы 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.

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	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Понятие и обобщённая схема информационно-измерительной системы (ИИС). Измерительные каналы ИИС. /Лек/	6	4	ПК-2 УК-2	Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Понятие и обобщённая схема информационно-измерительной системы (ИИС). Измерительные каналы ИИС. /Лек/	6	4	ПК-2 УК-2	Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Классификация, основные параметры и источники погрешности датчиков /Лек/	6	4	ПК-2 УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.6 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Схемы формирования и обработки сигналов дат-чиков /Лек/	6	4	ПК-2 УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Основные виды и принципы работы аналого-цифровых преобразователей /Лек/	6	4	ПК-2 УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Датчики оптического излучения /Лек/	6	4	ПК-2 УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Датчики температуры. /Лек/	6	4	ПК-2 УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Датчики тока и напряжения. /Лек/	6	4	ПК-2 УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 2. Лабораторные работы						
2.1	Создание простейшего виртуального прибора в LabVIEW. /Лаб/	6	4	ПК-2 УК-2	Л1.2Л2.6 Л2.8Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Использование CASE-структур, текстовых и визуальных подпрограмм в LabVIEW /Лаб/	6	4	ПК-2 УК-2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.8Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Основы обработки сигналов в LabVIEW. /Лаб/	6	4	ПК-2 УК-2	Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.8Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Автоматизированное измерение напряжения с помощью блока ввода/вывода NI USB-6009 и простейшая обработка сигнала в LabVIEW. /Лаб/	6	2	ПК-2 УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.6 Л2.8Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

2.5	Генерация сигналов с помощью блока ввода/вывода NI USB-6009 /Лаб/	6	2	ПК-2 УК-2	Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.6 Л2.8Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 3. Самостоятельные работы						
3.1	Изучение литературы, технической документации и используемых компьютерных программ /Ср/	6	34	ПК-2 УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Подготовка к выполнению лабораторной работы и ее защита (оформление заготовки) /Ср/	6	12	ПК-2 УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Подготовка, выполнение и защита курсовой работы /Ср/	6	48	ПК-2 УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.6 Л2.8Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
	Раздел 4. Контроль						
4.1	Подготовка к экзамену и сдаче экзамена. /Экзамен/	6	36	ПК-2 УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8Л3.1 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	Шарапов В. М., Полищук Е. С., Кошевой Н. Д., Ишанин Г. Г., Минаев И. Г., Совлуков А. С.	Датчики: Справочное пособие	Москва: РИЦ "Техносфера", 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=214292
Л1.2	Китов Б.И., Ревенко А.Г., Павлинский Г.В.	Физические основы получения информации Часть 2 Датчики информации: учебное пособие	Иркутск: ИрГУПС, 2019,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Раннев Г.Г.	Информационно-измерительная техника и электроника: Учеб. для вузов	Москва: Академия, 2007,
Л2.2	Муханин Л.Г.	Схемотехника измерительных устройств: учеб. пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2009,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.3	Лукьянов Г. Н.	Сенсоры и датчики физических величин: учебное пособие	Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2020, https://e.lanbook.com/book/190906
Л2.4	Калинкина М. Е., Пирожникова О. И., Ткалич В. Л., Комарова А. В.	Микроэлектромеханические системы и датчики: учебное пособие	Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2020, https://e.lanbook.com/book/190956
Л2.5	Соловьев Е.А., Петровский Э.А., Коленчуков О.А., Данилов А.К.	Расчет и конструирование элементов оборудования: Учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2019, https://znanium.com/catalog/document?id=380336
Л2.6		Курс общей физики Т. 3 : Оптика. Атомная физика	Санкт-Петербург: Лань, 2022,
Л2.7	Акиншин В. С., Истомина Н. Л., Каленова Н. В., Карковский Ю. И.	Оптика	Санкт-Петербург: Лань, 2022, https://e.lanbook.com/book/211823
Л2.8	Аксенова Е. Н.	Общая физика. Оптика (главы курса)	Санкт-Петербург: Лань, 2022, https://e.lanbook.com/book/212684

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Зиссер Я.О.	Информационно-измерительная техника: метод. указания по выполнению лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л3.2	Курашова С. А.	Квантовая оптика. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ	Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2016, https://e.lanbook.com/book/91479

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

Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУП	http://lib.festu.khv.ru/
Э2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	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

ABVYY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46
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
Free Conference Call (свободная лицензия)
Zoom (свободная лицензия)
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС

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/Кодекс - http://www.cntd.ru

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
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

Аудитория	Назначение	Оснащение
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 "колец 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.
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.
3532	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий. Лаборатория "Численное моделирование физических процессов".	Комплект учебной мебели, доска, 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
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.
101	Компьютерный класс для практических, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы. Кабинет информатики (компьютерные классы)*.	Комплект учебной мебели. Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС (Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 4Gb, int Video, 1 Tb, DVD+RW, ЖК 19). Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro - MS DreamSpark 700594875, 7-Zip 16.02 (x64) (свободно распространяемое ПО), Autodesk 3ds Max 2019, Autodesk AutoCAD 2021, Autodesk AutoCAD Architecture 2021, Autodesk Inventor 2021, Autodesk Revit 2021- Для учебных заведений предоставляется бесплатно, Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), MATLAB R2013b - Контракт 410 от 10.08.2015, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 - 43107380, Microsoft Visio профессиональный 2013 - MS DreamSpark 700594875, Microsoft Visual Studio Enterprise 2017- MS DreamSpark 700594875, Mozilla Firefox 99.0.1 (свободно распространяемое ПО), Opera Stable 38.0.2220.41 (свободно распространяемое ПО), PTC Mathcad Prime 3.0 - Контракт 410 от 10.08.2015, лиц. 3A1874498, КОМПАС-3D V19 - КАД-19-0909.ПЭВМ с возможностью выхода в интернет по расписанию Windows 10 Pro Контракт №235 ДВГУПС от 24.08.2021; Office Pro Plus 2019 Контракт №235 от 24.08.2021; Kaspersky Endpoint Security Контракт № 0322100012923000077 от 06.06.2023; КОМПАС-3D V19 Контракт № 995 от 09.10.2019; nanoCAD Номер лицензии: NC230P-81412 Срок действия: с 01.08.2023 по 31.07.2024;
– компьютерный класс с установленным программным обеспечением (см. п. 11); – модули обмена данными NI USB-6009; – осциллографы; – функциональные генераторы.		

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса обучающимся 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 теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекционном и лабораторном занятии. В ходе лекционных занятий студентам необходимо вести конспектирование учебного материала, при этом запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению, а также задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Над конспектами лекций надо систематическим образом работать: первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция, затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. В этом случае при небольших затратах времени студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Самостоятельная

подготовка студента к следующей лекции должна состоять в первую очередь в прочитывании конспекта предыдущей лекции. Также выполнить курсовую работу. Тема курсовой работы: "ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ".

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

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

Если работа не допущена к защите, то все необходимые дополнения и исправления сдают вместе с не допущенной работой. Допущенные к защите работы с внесенными уточнениями предъявляются преподавателю на защите. Работа, выполненная не по соответствующему номеру задания студента к защите не допускается. Защита работы выполняется в виде беседы с преподавателем.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ:

1. Номер варианта заданий выбирается по сумме двух последних цифр номера зачетной книжки.
2. Темой контрольной работы является анализ методов и средств измерений различных технологических параметров и выбор наиболее оптимального варианта приборов и схемы измерения для заданного технологического параметра и условий измерений.

3. Содержание курсовой работы:

- Введение. Краткий обзор методов измерения заданной величины. (2-3 стр.)
- Описание объекта измерения (1-2 стр.) с постановкой задачи измерения - Разработка структурной схемы ИИС (3-5 стр.)
- Выбор измерительных преобразователей (8-10 стр.)
- Выбор промежуточных преобразователей (8-10 стр.)
- Расчет точности ИИС (6-8 стр.)
- Выводы по работе (1 стр.)
- Список литературы (1 стр.)

Во введении для заданного технологического параметра должны быть рассмотрены методы измерения; промышленно выпускаемые приборы.

При описании объекта измерения необходимо остановиться на требованиях к проектируемой информационно-измерительной системе по условиям функционирования, показателям точности и пределам измеряемой величины. При разработке структурной схемы ИИС на основе анализа методов и средств измерения физической величины должны быть рассмотрены альтернативные варианты преобразования сигнала измерительной информации и сформирована структура системы. Необходимо учитывать точность методов измерения; возможность физической реализации методов измерений; особенности применения разных методов, то есть диапазоны измерений, условия использования, возможные источники погрешностей. При выборе первичных и промежуточных измерительных преобразователей по измеряемому параметру и дополнительным требованиям надо обосновать целесообразность использования выбранного прибора по условиям эксплуатации и метрологическим характеристикам, к которым относятся: статическая (градуировочная) характеристика; чувствительность; порог чувствительности; диапазон измерений; динамические характеристики; предел допускаемой погрешности и др. Необходимо привести сравнительный анализ используемых в промышленности средств измерений по: условиям применения; точности; особенностям монтажа и эксплуатации. В данном разделе желательно рассмотреть современные средства измерения технологических параметров, выпускаемые зарубежными фирмами и применяемые на предприятиях. Характеристики средств измерения желательно привести из его паспортных данных и другой нормативно-технической документации. При расчете точности ИИС необходимо рассмотреть вопросы метрологического обеспечения, а также требования к монтажу, наладке и эксплуатации прибора.

В заключении необходимо проанализировать результаты работы. Все схемы, рисунки, формулы, таблицы, заимствованные из литературы обязательно нумеруются и снабжаются указанием источника информации: литература и интернет, конце работы формируется список используемых источников.

4. Примерные варианты заданий на курсовую работу по вариантам представлены в таблице 4.

ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОЙ РАБОТЫ:

1. Объем курсовой работы 30-40 страниц. Работа выполняется в печатном виде на листах формата А4. Листы текстовой части рамками не обводятся. Для сплошного текста по всем сторонам листа остаются поля. Размер полей: левое – не менее 30 мм, правое не менее 10 мм, верхнее и нижнее – не менее 20 мм. При компьютерном наборе рекомендуется шрифт Times New Roman № 12-14, одинарный или полуторный межстрочный интервал.

Все схемы, разработанные в ходе проектирования приводятся в виде рисунков, расположенных по тексту или в конце работы.

Большие таблицы, иллюстрации допускается выполнять на листах большего формата, которые оформляются в приложении.

2. Текст должен быть написан грамотным техническим языком в безличной форме или в третьем лице множественного числа. Названия учреждений, фирм, названия изделий и другие имена собственные в тексте приводят на языке оригинала. Работа четко структурирована и разбита на части, что отражено в содержании курсовой работы. Первый лист – титульный (не нумеруется, но считается), второй – содержание (с указанием номера страницы – внизу посередине).

3. Текст курсовой работы разделяют на разделы, подразделы и, при необходимости, на пункты и подпункты.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки, которые записывают с абзачного отступа. Переносы в заголовках не допускаются.

Каждый раздел необходимо начинать с нового листа. Разделы нумеруют арабскими цифрами без точки, заголовки записывают прописными буквами, в конце заголовка точка не ставится. Номер подраздела состоит из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделённых точкой и в конце номера точка не ставится. Заголовок подраздела записывают строчными буквами с первой прописной.

4. Страницы контрольных работ следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту.

Номер страницы проставляют в правом верхнем углу без точки в конце. Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер на нём не проставляется.

Выполнение лабораторных работ. В начале первого занятия подгруппы в лаборатории преподаватель знакомит студентов с лабораторными установками, измерительной аппаратурой, правилами поведения в лаборатории и правилами техники безопасности и оформляет журнал по технике безопасности, где должна быть подпись студента о прохождении инструктажа. Во время этого занятия преподаватель организует из студентов бригады по 2-3 человека в каждой, знакомит с последовательностью выполнения лабораторных работ и правилами оформления отчета по работе. Лабораторная работа рассчитана на два часа предварительной подготовки и оформления и на два часа выполнения в лаборатории, включая допуск к работе, выполнение эксперимента и обработку его результатов, защиту лабораторной работы в форме собеседования. Лабораторный отчет содержит цель работы, ответы на контрольные вопросы, схему установки, расчетные формулы, таблицу результатов измерений, расчеты и вывод. Для студентов, успешно справившихся с обязательным заданием, предусмотрено дополнительное задание экспериментального характера.

Защита лабораторных работ. Отчёт о проделанной лабораторной работе должен быть представлен к сдаче на следующем занятии и является необходимым, но не единственным условием защиты темы данной лабораторной работы. Защита производится по каждой работе в отдельности в виде индивидуального собеседования с каждым студентом по теоретической и практической частям выполненной работы, а также по данным и результатам оформленного отчета. Ответы на поставленные вопросы студент дает в устной или письменной форме.

К экзамену имеют допуск студенты, которые защитили все лабораторные работы и курсовую работу.

Виды самостоятельной работы студентов и их состав:

- изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе;
- оформление, выполнение и защита курсовой работы;
- оформление отчетов о выполненных лабораторных работах и подготовка к их защите;
- подготовка к экзамену.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

- конспекты лекций;
- основная учебная литература, в том числе на электронном носителе;
- дополнительная литература, в том числе на электронном носителе;
- справочники.

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 лабораторных занятий;
- учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины.

Перечень основной и дополнительной литературы приведен в разделе Литература соответствующей РПД.

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: Принципы конструирования приборов контроля и диагностики

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
-----------------	---	---------

Шкалы оценивания компетенций при защите курсового проекта/курсовой работы

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
Низкий уровень	Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного стиля речи.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на поставленный вопрос.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП полно обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или отвечает не правильно на	Хорошо
Высокий	Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно отвечает на вопросы.	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 самостоятельному 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 УК-2, ПК-2:

1. Понятие и обобщённая схема информационно-измерительной системы (ИИС).
2. Основные параметры измерительных каналов (примеры).
3. Основные параметры каналов связи и вычислительной системы в составе ИИС.
4. Классификация и характеристики программного обеспечения ИИС.
5. Концепция виртуальных приборов и языка «G» в LabVIEW.
6. Цифро-аналоговый преобразователь с матрицей R-2R.
7. Следящий аналого-цифровой преобразователь (АЦП), схема, принцип работы.
8. АЦП последовательного приближения, схема, принцип работы.
9. Сигма-дельта АЦП, схема, принцип работы.
10. Классификация, основные параметры и источники погрешности датчиков.
11. Основные физические эффекты, применяемые в активных датчиках.
12. Схемы формирования сигналов пассивных датчиков.

13. Схемы обработки измерительных сигналов датчиков.
14. Датчики оптического излучения: фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы. Разновидности, принципы действия, характеристики.
15. Оптоволоконные датчики. Разновидности, принципы действия, характеристики.
16. Датчики температуры. Разновидности, принципы действия, характеристики.
17. Датчики положения, перемещения и скорости. Разновидности, принципы действия, характеристики.
18. Датчики тока и напряжения. Разновидности, принципы действия, характеристики.
19. МЭМС-датчики (микроэлектромеханические) линейного ускорения и угловой скорости. Разновидности, принципы действия, характеристики.
20. Датчики деформаций. Разновидности, принципы действия, характеристики.
21. Датчики расхода жидкости и газа. Разновидности, принципы действия, характеристики.

Примерный перечень вопросов к лабораторным работам:

Компетенция УК-2, ПК-2:

1. С какими файлами работает программа PSpice?
2. Как подготовить схему для описания в программе PSpice?
3. В каком формате описываются резисторы для моделирования в программе PSpice?
4. Каков формат описания и список параметров модели диода?
5. Каков формат описания и список параметров модели биполярного транзистора?
6. Каков формат описания и список параметров модели полевого транзистора?
7. Объяснить влияние объемного сопротивления диода и температуры на вольтамперную характеристику диода.
8. Как в программе PSpice описывается макромодель функционального блока?
9. Какие статические характеристики необходимо моделировать для элемента?
10. Объяснить устройство транзистора.
11. Нарисовать энергетические диаграммы транзистора в равновесном состоянии.
12. Объяснить принцип действия транзистора.
13. Что такое эффект модуляции базы транзистора?
14. Нарисовать идеализированную модель транзистора.
15. Объяснить формулы для полных токов электродов транзистора.
16. Какие схемы включения транзисторов существуют?

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к911) Физика и теоретическая механика 6 семестр, 2024-2025	Экзаменационный билет № Принципы конструирования приборов контроля и диагностики 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 1. Схемы формирования сигналов пассивных датчиков. (УК-2)		
Вопрос 2. Классификация, основные параметры и источники погрешности датчиков. (ПК-2)		
Задача (задание) 3. Задача: Идеальный фотодиод (т.е. с квантовым выходом равным 1) освещается излучением мощностью $P = 10$ мВт при длине волны $0,8$ мкм. Рассчитать ток и напряжение на выходе прибора, когда детектор используется в режиме фототока и фото-э.д.с. соответственно. Ток утечки при обратном смещении $I_0 = 10$ нА, рабочая температура $T = 300$ К. (УК-2, ПК-2)		

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

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

Компетенции УК- 2, ПК-2.

1. Виды измерительных приборов

-аналоговые и цифровые

-сжатые

-деформирующие

-разжимающие

-приведенные

2. Аналоговые приборы

-показания которых являются непрерывной функцией измеряемой величины

- снимают показания с помощью отсчётных устройств
- автоматически вырабатывают дискретные сигналы
- датчики которых вырабатывают сигналы
- дающие интегральные по времени показания

3. Цифровые измерительные приборы

- представляющие сигналы в цифровой форме
- представляют сигнал в непрерывной форме
- дают интегральные по времени показания
- показания которых регистрируются на диаграммной бумаге
- вырабатывают сигнал измерительной формы

4. Показывающие приборы

- выполняют отсчитывание показаний с помощью отсчётных устройств
- вырабатывают сигнал в измерительной форме
- дающие интегральные значения измеряемой величины
- автоматически вырабатывающие дискретные сигналы
- сигналы которых, являются непрерывной функцией

5. Регистрирующие измерительные приборы

- величины которых фиксируются на специальной диаграммной бумаге
- в которых автоматически вырабатываются дискретные сигналы
- показания которых являются непрерывной функцией измеряемой величины
- показания которых есть сумма нескольких величин
- дают пропорциональное значение измеряемой величины

6. Интегрирующие измерительные приборы

- дают интегральное значение измеряемой величины
- допускают отсчитывание показаний с помощью отсчётных устройств
- вырабатывающие сигналы измерительной информации
- автоматически вырабатывающие дискретные сигналы
- показания которых являются непрерывной функцией

7. Суммирующие приборы

- 0,2 0,5 1 1,5
- 0,03 0,4 0,8 1,2
- 0,7 0,92 0,95 1,4
- 0,3 0,42 0,83 1,7
- 0,3 0,7 0,92 1,3

8. Вид параметрических датчиков

- трансформаторные
- индукционные
- пьезоэлектрические
- термопара
- радиационные

9. Датчики классифицируют

- по виду контролируемой величины
- зависит от местоположения
- по объёму
- зависит от окружающей среды
- по конструкции

10. Группы системы автоматики

- АСК АСУ АСР
- АСП АХЧ АХД
- АУМ АГД АФЧ
- АРР АПП АНМ
- АКЕ АПМ АФЛ

11. Переходной сигнал

- от преобразователя к вторичному прибору
- от датчика к первичному прибору
- на измерительную часть прибора
- из усилителя в измерительную схему
- от усилителя на датчик

12. Метрология изучает

- методы и единицы измерений
- качество измерений
- количество измерений
- физические свойства тела

-состояние тела веществ

13. Класс точности прибора

-максимальная погрешность, отнесённая к пределу измерения выраженная в процентах

-относительная погрешность, отнесённая к пределу измерения выраженная в процентах

-приведенная погрешность, отнесённая к пределу измерения выраженная в процентах

-абсолютная погрешность, отнесённая к пределу измерения выраженная в процентах

-минимальная погрешность, отнесённая к пределу измерения выраженная в процентах

14. Класс точности образцовых приборов выше класса точности поверяемых (в разы)

-4

-3

-2

-1

-5

15. Поверка приборов

-Периодическое сопоставление показаний поверяемых приборов и образцовых

-Обследование и определение погрешности поверяемого прибора

-Определение погрешности образцового прибора с помощью поверяемого

-Определение погрешности поверяемого прибора с помощью аналогового

-Тарировка шкалы образцового прибора

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	Удовлетворительн	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.

Оценка ответа обучающегося при защите курсовой работы/курсового проекта

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Соответствие содержания КР/КП методике расчета (исследования)	Полное несоответствие содержания КР/КП поставленным целям или их отсутствие.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Качество обзора литературы	Недостаточный анализ.	Отечественная литература.	Современная отечественная литература.	Новая отечественная и зарубежная литература.
Творческий характер КР/КП, степень самостоятельности в разработке	Работа в значительной степени не является самостоятельной.	В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них.	В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации.	Полное соответствие критерию.

Использование современных информационных технологий	Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы.	Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки в расчетах.	Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники.	Полное соответствие критерию.
Качество графического материала в КР/КП	Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями от требований ГОСТ, ЕСКД и др.	Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении.	Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении.	Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др.
Грамотность изложения текста КР/КП	Много стилистических и грамматических ошибок.	Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки.	Есть отдельные грамматические ошибки.	Текст КР/КП читается легко, ошибки отсутствуют.
Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению КР/КП	Полное не выполнение требований, предъявляемых к оформлению.	Требования, предъявляемые к оформлению КР/КП, нарушены.	Допущены незначительные погрешности в оформлении КР/КП.	КР/КП соответствует всем предъявленным требованиям.
Качество доклада	В докладе не раскрыта тема КР/КП, нарушен регламент.	Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема КР/КП.	Есть ошибки в регламенте и использовании чертежей.	Соблюдение времени, полное раскрытие темы КР/КП.
Качество ответов на вопросы	Не может ответить на дополнительные вопросы.	Знание основного материала.	Высокая эрудиция, нет существенных ошибок.	Ответы точные, высокий уровень эрудиции.

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