

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

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к602) Электротехника, электроника и
электромеханика

Скорик В.Г., канд.
техн. наук, доцент



13.05.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Основы электроники**

27.03.04 Управление в технических системах

Составитель(и): к.т.н., зав.кафедрой, Малышева О.А.

Обсуждена на заседании кафедры: (к602) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от 01.01.0001г. №

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 (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от ____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

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 (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от ____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

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 (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от ____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

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 (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика

Протокол от ____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Основы электроники

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.07.2020 № 871

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 **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 3
контактная работа	52	
самостоятельная работа	56	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Основы электроники и ее задачи. Основы физики полупроводников. Полупроводники. Полупроводниковые диоды. Биполярные транзисторы. Униполярные и IGBT транзисторы. Тиристоры. Элементы оптоэлектроники и интегральные микросхемы. Логические элементы и устройства. Усилители.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.13
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Высшая математика
2.1.3	Теоретические основы электротехники
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Информационная электроника электропривода
2.2.2	Информационно-измерительная техника
2.2.3	Информационно-измерительная техника
2.2.4	Общая энергетика
2.2.5	Силовая электронная техника и преобразователи
2.2.6	Цифровые технологии в профессиональной деятельности

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

ОПК-1: Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

Знать:

Уметь:

Владеть:

ОПК-3: Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности

Знать:

Физические явления и законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма. Основы анализа и моделирования, проведения теоретических и экспериментальных исследований

Уметь:

Применять математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. Применять математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики. Применять математический аппарат численных методов.

Владеть:

Навыками использования физико-математического аппарата, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

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	Основы физики полупроводников. Энергетические зоны. Проводники, диэлектрики, собственные и примесные полупроводники. Электропроводность. Дрейфовый и диффузионный токи. Зависимость свойств полупроводников от температуры. /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	

1.2	Электронно-дырочный переход, его энергетическая диаграмма и вольтамперная характеристика. Виды пробоя р-п перехода. Полупроводниковые диоды. Классификация, конструкции и особенности диодов, реальный диод, его эквивалентная схема и вольт-амперная характеристика. /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3	2	Лекции с «ошибками»
1.3	Применение полупроводниковых диодов для выпрямления переменного напряжения. Варикапы, стабилитроны, лавинные и туннельные диоды, параметры и характеристики диодов. /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Устройство, типы транзисторов и анализ физических процессов в биполярных транзисторах. Режимы работы транзистора, схемы включения и обратные связи. Способы стабилизации рабочей точки усилителя. Усилители переменного тока. Работа транзистора в ключевом режиме. /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	2	Лекции с «ошибками»
1.5	Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Полевые транзисторы с изолированным затвором. МДП- и МОП-транзисторы со встроенным и индуцированным каналами. Биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT-транзисторы). /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.5 Л2.6 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Аналоговые ИМС, операционный усилитель, схемы ОУ, интегральные микросхемы. /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3	2	Мастер классы
1.7	Устройство, физические процессы и ВАХ тиристора. Переходные процессы в тиристоре. Особенности процесса включения и отключения мощных тиристорov. Системы управления тиристорами. /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Основы алгебры логики, принципы построения цифровых ИМС с различными логиками. Логические элементы и триггеры. /Лек/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3	2	Мастер классы
Раздел 2. Лабораторные занятия							
2.1	Исследование статической ВАХ полупроводникового диода /Лаб/	3	2	ОПК-3	Л1.2Л2.5Л3. 1 Э1	1	круглый стол
2.2	Измерение и расчет барьерной емкости электронно-дырочного перехода /Лаб/	3	2	ОПК-3	Л1.1Л2.4Л3. 1 Э1	1	круглый стол
2.3	Исследование работы выпрямителя однофазного синусоидального тока с емкостным фильтром /Лаб/	3	2	ОПК-3	Л1.2Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	1	круглый стол
2.4	Исследование статических характеристик биполярного транзистора /Лаб/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3. 1 Э1	1	круглый стол
2.5	Исследование полевого транзистора с управляющим электронно-дырочным переходом /Лаб/	3	2	ОПК-3	Л1.1Л2.5Л3. 1 Э1	1	круглый стол
2.6	Исследование схем на операционных усилителях /Лаб/	3	2	ОПК-3	Л1.2Л2.4Л3. 1 Э1	1	круглый стол

2.7	Исследование тиристора в качестве регулятора мощности /Лаб/	3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3. 1 Э1	1	круглый стол
2.8	Исследование работы логических элементов и триггеров /Лаб/	3	2	ОПК-3	Л1.1Л2.5Л3. 1 Э1	1	круглый стол
Раздел 3. Практические занятия							
3.1	Исследование статической ВАХ полупроводникового диода /Пр/	3	4	ОПК-3	Л1.2Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Расчет барьерной емкости электронно-дырочного перехода /Пр/	3	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.4 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Исследование каскада усиления переменного сигнала на биполярном транзисторе /Пр/	3	4	ОПК-3	Л1.1Л2.5 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Исследование двухтактного усилительного каскада /Пр/	3	4	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 4. Самостоятельная работа							
4.1	подготовка к текущему тестированию по отдельным разделам и всему курсу дисциплины, изучение лекционного материала /Ср/	3	20	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Выполнение практических заданий /Ср/	3	18	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	оформление отчетов о выполненных лабораторных работах и подготовка к их защите /Ср/	3	18	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 5.							
5.1	/Зачёт/	3	36	ОПК-3	Л1.1 Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 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	Чижма С.Н.	Электроника и микросхемотехника: учеб. пособие для вузов	Москва: УМЦ ЖДТ, 2012,
Л1.2	Белов Н.В., Волков Ю.С.	Электротехника и основы электроники: учеб. пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2012,

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Жеребцов И.П.	Основы электроники	Санкт-Петербург: Энергоатомиздат, 1989,
Л2.2	Глазенко Т.А., Прянишников В.А.	Электротехника и основы электроники: Учеб. пособие	Москва: Высш. шк., 1996,
Л2.3	Бобровников Л.З.	Электроника: Учеб. для вузов	Санкт-Петербург: Питер, 2004,
Л2.4	Прянишников В.А.	Электроника: Полный курс лекций	Санкт-Петербург: КОРОНА принт, 2006,
Л2.5	Воронков Э.Н.	Твердотельная электроника: учеб. пособие для вузов	Москва: Академия, 2009,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.6	Легостаев Н. С., Четвергов К. В.	Твердотельная электроника	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208951

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сайфутдинов Р.Х., Мальшева О.А.	Основы электроники: метод. пособие по выполнению лабораторных работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2016,

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

Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС	www.dvgups.ru
Э2	Электронно-библиотечная система "Книгафонд"	www.knigafund.ru
Э3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	www.elibrary.ru

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

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

Matlab Базовая конфигурация (Academic new Product Concurrent License в составе: (Matlab, Simulink, Partial Differential Equation Toolbox) - Математический пакет, контракт 410

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

1. Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс;

2. Информационно-правовое обеспечение "Гарант"

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
247	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. "Лаборатория компьютерного моделирования электротехнических дисциплин".	комплект учебной мебели, маркерная доска, телевизор, лабораторный стенд "СЭ2М-ВА-С-К". Технические средства обучения: ПЭВМ, рабочие станции NI ELVIS. Windows 10 Pro для образовательных учреждений, Microsoft Office профессиональный плюс 2007, Kaspersky Endpoint Security.

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

При преподавании курса «Основы электроники» используют как классические образовательные технологии (изучение и закрепление материала через проведение лекционных занятий и лабораторных работ), так и инновационные образовательные технологии (проведение лекционных и лабораторных занятий с применением мультимедийных технологий, применение компьютерных симуляций на лабораторных работах).

В учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (лекций в диалоговом режиме с подготовкой вопросов группами студентов, дискуссий (в том числе и группо-вых), деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, круглые столы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Дисциплина «Основы электроники» состоит в изложении основ построения, принципа работы и составления элементной базы электронных устройств для электроэнергетических систем, систем электроснабжения и автоматики.

Во время обучения студенты должны получить теоретические знания и практические навыки по расчету элементной базы и практического изучения принципа работы устройств. Это достигается с помощью лекций, практических занятий в лабораториях с использованием современных методов и технических средств обучения, выполнения контрольной работы и самоподготовки.

На лекционных занятиях студенты сначала в интерактивной форме проводят изучение и обсуждение рассматриваемой темы занятия одновременно с просмотром слайдовых и видео-материалов, затем закрепляют пройденный материал путем решения практических задач по теме занятия.

Целью лабораторных работ является усвоение теоретических знаний на практическом их применения на лабораторных стендах – использование различной элементной базы для формирования и моделирования различных элементов и устройств. Лабораторная работа должна помочь практическому освоению научно-теоретических основ изучаемой дисциплины, приобретению навыков экспериментальной работы.

Для эффективного обучения и приобретения предполагаемых федеральным государственным образовательным стандартом навыков, умений, владений и профессиональных компетенций необходимо строго соблюдать график выполнения самостоятельной работы. Необходимым также является своевременное выполнение лабораторных работ в лаборатории в соответствии с предложенным календарным планом дисциплины.

Для лучшего усвоения дисциплины рекомендуется при подготовке к практическим и лабораторным занятиям использовать литературу, указанную в списке рекомендуемых источников, а также соответствующие методические разработки ДВГУПС.

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 27.03.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль): Управление в автоматизированных и робототехнических системах

Дисциплина: Основы электроники

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

1. Вопросы к защите лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Исследование статической вольт-амперной характеристики полупроводникового диода

1. Каков принцип работы полупроводникового диода?
2. Какими уравнениями описываются прямая и обратная ветви ВАХ электронно-дырочного перехода?
3. Что обозначает каждый из параметров диода в этой работе?
4. Чем отличаются ВАХ идеального электронно-дырочного перехода от ВАХ реального диода?
5. Объяснить структуру и назначение эквивалентной линейной схемы диода.

Лабораторная работа 2. Измерение барьерной ёмкости электронно-дырочного перехода

1. Почему образуется запирающий слой в электронно-дырочном переходе? Каковы его электрические свойства?
2. Что такое барьерная ёмкость электронно-дырочного перехода? От каких параметров электронно-дырочного перехода она зависит?
3. Как зависит барьерная ёмкость от напряжения электронно-дырочного перехода? Почему?
4. Как зависит барьерная ёмкость от температуры? Почему?
5. Как влияет барьерная ёмкость на быстродействие и частотные свойства полупроводниковых приборов?
6. Как используют барьерную ёмкость в электронной технике?

Лабораторная работа 3. Исследование работы выпрямителя однофазного синусоидального тока с ёмкостным фильтром

1. Чем отличается работа однополупериодного выпрямителя от двухполупериодного?
2. Каковы преимущества и недостатки однополупериодного и двухполупериодного выпрямителей?
3. Как влияет изменение ёмкости конденсатора на выходное напряжение выпрямителя?
4. Как влияет изменение величины активного сопротивления на выходное напряжение выпрямителя?
5. Какова роль RC-фильтра?
6. Каково соотношение между входными и выпрямленными токами в различных схемах выпрямления?
7. Почему в основу сглаживающих фильтров положены реактивные элементы электрической цепи?

Лабораторная работа 4. Исследование статических характеристик биполярного транзистора

1. Как устроен биполярный транзистор, какие существуют схемы его включения в электрическую цепь?
2. Как происходит в транзисторе процесс усиления мощности электрических колебаний?
3. Почему толщина базы транзистора должна превышать определённого значения? Какого?
4. Почему схема включения транзистора с ОЭ является наиболее распространённой?
5. Обосновать теоретически формы характеристик транзистора?
6. Как определить физический смысл h -параметров транзистора?

Лабораторная работа 5. Исследование полевого транзистора с управляющим электронно-дырочным переходом

1. Как устроен полевой транзистор с управляющим электронно-дырочным переходом, каков принцип его действия?
2. Как происходит в полевом транзисторе процесс усиления мощности электрических сигналов?
3. Почему исследованный транзистор называется полевым или униполярным?
4. Обосновать полярность подключения источников электроэнергии к полевому транзистору с управляющим электронно-дырочным переходом в зависимости от типа проводимости канала.
5. Обосновать теоретически формы характеристик полевого транзистора.
6. Обосновать физический смысл основных параметров полевого транзистора.

Лабораторная работа 6. Исследование схем на операционных усилителях

1. Что составляет основу ОУ?
2. Каковы основные параметры ОУ?
3. Где используются инвертирующие и неинвертирующие усилители?
4. Что представляет собой передаточная характеристика усилителя?
5. Как определяется коэффициент усиления неинвертирующего и инвертирующего усилителей?
6. Виды обратных связей в усилителях. Какую роль играет отрицательная обратная связь? Какую роль играет положительная обратная связь?

7. Что представляют собой АЧХ и ФЧХ операционной схемы?
8. Что такое постоянная времени цепи? Какое влияние она оказывает на выходное напряжение интегратора и дифференциатора?
9. Какие свойства ОУ используются для реализации импульсных схем?

Лабораторная работа 7. Исследование тиристора в качестве регулятора мощности

1. Как устроен тиристор, какие существуют типы тиристоры?
2. Как происходит процесс включения и выключения динистора?
3. Что такое напряжение переключения тиристора, ток удержания?
4. Как включается тринистор с помощью управляющего электрода?
5. Как используются тиристоры?
6. Какие способы управления открытием тиристоры на переменном токе?

Лабораторная работа 8. Исследование работы логических элементов и триггеров

1. В чем отличия и преимущества цифрового способа обработки информации по сравнению с аналоговым?
2. Какие существуют типы электронных логических элементов (типы логик)? В чем заключаются их преимущества и недостатки?
3. Какими основными параметрами характеризуются цифровые микросхемы?
4. Какие схемные решения применяются для создания логических электронных элементов КМОП?

2. Вопросы к экзамену

1. Предмет электроники. Классификация электронных приборов. Перспективы и область применения полупроводниковых приборов.
2. Технологии изготовления полупроводниковых электронных приборов.
3. Основы теории электропроводности полупроводников. Собственная и примесная электропроводность полупроводников.
4. Электропроводность полупроводников. Дрейф носителей заряда в полупроводниках. Диффузия носителей заряда в полупроводниках.
5. Электронно-дырочный переход (р-п-переход) при отсутствии внешнего напряжения.
6. р-п-переход при прямом напряжении.
7. р-п-переход при обратном напряжении.
8. Виды пробоев р-п-перехода.
9. Параметры полупроводниковых диодов
10. Классификация и маркировка полупроводниковых диодов
11. Вольт-амперная характеристика (ВАХ) диода
12. Применение диодов для выпрямления переменного напряжения
13. Варикап, стабилитрон, туннельный и лавинный диоды. Принцип действия, характеристики, параметры, области применения.
14. Биполярные транзисторы (принцип действия, характеристики, малого, большого сигналов и постоянного тока).
15. Схемы включения транзисторов. Статические ВАХ.
16. Эквивалентные схемы замещения транзисторов.
17. Режимы работы транзистора.
18. Температурные и частотные свойства транзистора. Схемы стабилизации рабочего режима усилительного каскада на биполярном транзисторе.
19. Работа транзистора в ключевом режиме
20. Полевой транзистор с управляющим р-п-переходом
21. Полевой транзистор с изолированным затвором
22. Транзисторы с плавающим затвором (флэш-память)
23. Биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT - транзисторы)
24. Диодный тиристор (динистор)
25. Триодный тиристор (тринистор)
26. Переходные процессы при включении тиристора
27. Групповое соединение полупроводниковых приборов.
28. Операционные усилители. Структура, параметры, характеристики.
29. ОУ с обратной отрицательной связью. Основные схемы включения ОУ.
30. Полупроводниковые интегральные схемы.
31. Базовые логические элементы цифровых интегральных схем
32. Триггеры

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (кб02) Электротехника, электроника и электромеханика 3 семестр, 2024-2025	Экзаменационный билет № Основаы электроники Направление: 27.03.04 Управление в технических системах Направленность (профиль): Управление в автоматизированных и робототехнических системах	Утверждаю» Зав. кафедрой Скорик В.Г., канд. техн. наук, доцент г.
Вопрос Вольт-амперная характеристика (ВАХ) диода ()		
Вопрос ()		
Задача (задание) ()		

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

3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.

3. Вопросы тестирования

167. Задание {{ 93 }} Д:а:

Соответствие типов резисторов их графическим изображениям
Регулируемый

Терморезистор

Варистор

Фоторезистор

168. Задание {{ 95 }} Д:а:

Соответствие полупроводниковых приборов их графическим изображениям
диод

биполярный транзистор

тиристор

полевой транзистор

169. Задание {{ 276 }} Д:а:

Отметьте правильный ответ

На рисунке изображена вольтамперная характеристика...

- тиристора
- биполярного транзистора
- полевого транзистора
- выпрямительного диода

170. Задание {{ 277 }} Д:а:

Отметьте правильный ответ

На рисунке приведена схема включения транзистора с общим (-ей)...

- базой
- коллектором
- землей
- эмиттером

171. Задание {{ 278 }} Д:а:

Отметьте правильный ответ

На рисунке изображено условно-графическое обозначение...

- биполярного транзистора
- выпрямительного диода
- полевого транзистора
- тиристора

172. Задание {{ 71 }} Д:а:

Отметьте правильный ответ

Выпрямительные диоды это...

полупроводниковые диоды, основным свойством которых является односторонняя проводимость и эффект выпрямления тока

- диоды плоскостной конструкции
- диоды, изготовленные из кремния
- диоды, изготовленные из германия

173. Задание {{ 72 }} Д:а:

Отметьте правильный ответ

Соотношение между концентрацией электронов и дырок в чистом полупроводнике

- $n = p$
- $n > p$
- $n < p$
- $n = 0$

174. Задание {{ 75 }} Д:а:

Отметьте правильный ответ

Сопротивление p-n-перехода выше при ____ включении диода.

- прямом
- обратном
- последовательном
- параллельном

175. Задание {{ 76 }} Д:а:

Отметьте правильный ответ

При повышении температуры окружающей среды напряжение теплового пробоя полупроводника

- увеличится
- уменьшится
- не изменится
- равно нулю

176. Задание {{ 80 }} Д:а:

Отметьте правильный ответ

ВАХ p-n-перехода

-
-
-
-

177. Задание {{ 94 }} Д:б:

Определить область работы стабилитрона

- a
- b
- c
- d

178. Задание {{ 96 }} Д:б:

Отметьте правильный ответ

Временная диаграмма тока в нагрузке при однополупериодном выпрямлении:

-
-
-
-

179. Задание {{ 108 }} Д:б:

Последовательность размещения элементов структурной схемы однофазного выпрямительного устройства

- 1: Источник переменного напряжения
- 2: Трансформатор
- 3: Выпрямитель

4: Сглаживающий фильтр
5: Стабилизатор
6: Потребитель
180. Задание {{ 117 }} Д:б:
Соответствие схемы выпрямления временной диаграмме.

181. Задание {{ 129 }} Д:б:
Отметьте правильный ответ
Наименьшие пульсации выпрямленного напряжения обеспечивает схем выпрямления _____ .

- однофазная однополупериодная
- однофазная мостовая
- трехфазная с нулевой точкой
- трехфазная мостовая

182. Задание {{ 130 }} Д:б:
Отметьте правильный ответ
Сглаживающие фильтры используют для ...

- максимального снижения коэффициента пульсаций
- регулирования напряжения
- стабилизации напряжения на нагрузке
- получения малогабаритных схем

183. Задание {{ 131 }} Д:б:
Соответствие элемента и его назначения

Конденсатор	накапливает электрическую энергию
Трансформатор	преобразует уровень напряжения
Конвертор	преобразует переменный ток в постоянный
Инвертор	преобразует постоянный ток в переменный
Индуктор	создает магнитный поток

184. Задание {{ 132 }} Д:б:
Отметьте правильный ответ
При уменьшении сопротивления нагрузки коэффициент сглаживания ем-костного фильтра _____

- уменьшится
- увеличится
- не изменится
- увеличится в два раза

185. Задание {{ 81 }} Д:б:
Отметьте правильный ответ
Коэффициент пульсаций постоянного напряжения равен

- нулю
- больше нуля
- меньше нуля
- три

186. Задание {{ 82 }} Д:б:
Отметьте правильный ответ
При увеличении емкости конденсатора C_f пульсация напряжения на нагрузке

- увеличится
- уменьшится
- не изменится
- значительно возрастет

187. Задание {{ 88 }} Д:в:
Дополните определение
Основной элемент усилителя -

Правильные варианты ответа: транзистор; Транзистор;

188. Задание {{ 89 }} Д:в:

Дополните

Для увеличения предельно допустимой мощности транзисторов их устанавливают на ...

Правильные варианты ответа: радиаторах; Радиаторах;

189. Задание {{ 90 }} Д:в:

Дополните

Электронное устройство, предназначенное для увеличения мощности электрического сигнала, называется...

Правильные варианты ответа: усилителем; усилитель;

190. Задание {{ 91 }} Д:в:

Дополните

Электронная схема, преобразующая постоянный ток источника питания в переменный ток определенной частоты и формы, называется

Правильные варианты ответа: генератором;

191. Задание {{ 92 }} Д:в:

Дополните

Генератор, вырабатывающий периодическую последовательность импульсов напряжения прямоугольной формы, называется

Правильные варианты ответа: мультивибратор; мультивибратором;

192. Задание {{ 79 }} Д:в:

Отметьте правильный ответ

Полевому транзистору соответствуют структурные элементы _____ ,

- коллектор
- база
- исток
- затвор
- управляющий электрод

193. Задание {{ 86 }} Д:в:

Отметьте правильный ответ

В значительной степени зависят от температуры параметры _____ .

- резисторов
- конденсаторов
- транзисторов
- индуктивностей

194. Задание {{ 87 }} Д:в:

Отметьте правильный ответ

Отношение выходной величины к входной называется

- коэффициентом усиления усилителя
- коэффициентом обратной связи
- коэффициентом передачи
- коэффициентом трансформации

195. Задание {{ 98 }} Д:г:

Соответствие логических связей и их названий

Логическое сложение (ИЛИ) Результат ложный, если все аргументы ложны

Логическое умножение (И) Результат истинный, если все аргументы истинны

Логическое отрицание (НЕ) Функция истинна, когда аргумент ложный

196. Задание {{ 100 }} Д:г:

Дополните определение

Способ представления чисел с помощью цифр (символов) называется...

Правильные варианты ответа: системой счисления; система счисления;

197. Задание {{ 103 }} Д:г:

Отметьте правильные ответы

Логические схемы применяются для создания...

- триггеров
- сумматоров
- усилителей
- выпрямителей
- стабилизаторов

198. Задание {{ 134 }} Д:г:

Дополните определение

Устройство, способное скачком переходить из одного состояния в другое, под воздействием внешнего управляющего сигнала, называется ...

Правильные варианты ответа: триггер; Триггер; триггером; Триггером;

2. Задание {{ 13 }} ТЗ 1

Выберите правильный ответ

Вопросами управления информационными потоками занимается наука ...

- промышленная электроника
- силовая электроника
- информационная электроника
- энергетическая электроника

3. Задание {{ 14 }} ТЗ 2

Выберите правильный ответ

АЧХ усилителя определяет ...

- диапазон рабочих напряжений усилителя
- область снижения коэффициента усиления
- наличие фазового сдвига выходного сигнала
- диапазон рабочих частот усилителя - полосу пропускания

4. Задание {{ 15 }} ТЗ 3

Выберите правильный ответ

Для устранения различных видов искажений в усилителях применяют ...

- обратные связи
- поправочные коэффициенты
- выпрямительные преобразователи
- помехоподавляющие фильтры

5. Задание {{ 16 }} ТЗ 4

Выберите правильный ответ

Объектом управления в системах электропривода является ...

- электродвигатель
- силовой преобразователь
- активный фильтр
- устройство отображения информации

7. Задание {{ 18 }} ТЗ 6

Выберите правильный ответ

Обратной связью называется явление, при котором сигнал с ...

- выхода усилителя подаётся на его вход
- выхода усилителя подаётся в электрическую сеть
- входа усилителя подаётся на его выход
- выхода усилителя подаётся на вход другого усилителя

8. Задание {{ 19 }} ТЗ 7

Выберите правильный ответ

Информация в электронных устройствах хранится и переносится при помощи ...

- электрических сигналов тока
- теплового воздействия
- электрических сигналов напряжения
- электромагнитных волн

9. Задание {{ 20 }} ТЗ 8

Выберите правильный ответ

ФЧХ усилителя показывает, что ...

- зависимость фазового сдвига входного сигнала нелинейна
- различные гармонические составляющие входного сигнала проходят через усилитель с разными

фазовыми сдвигами

- зависимость фазового сдвига выходного сигнала линейна
- выходной сигнал имеет разные фазы

10. Задание {{ 21 }} ТЗ 9

Выберите правильный ответ

Характеристики усилителя при введении отрицательной обратной связи ...

- повышается стабильность коэффициента усиления
- расширяется полоса пропускания частотной характеристики
- уменьшаются частотные искажения
- увеличивается коэффициент усиления

11. Задание {{ 22 }} ТЗ 10

Выберите правильный ответ

К аналоговым преобразователям сигналов относятся ...

- формирователи импульсов
- мультиплексы

- регистры
- математические преобразователи на операционных усилителях

12. Задание {{ 23 }} ТЗ 11

Выберите правильный ответ

Обычно допустимое снижение коэффициента усиления принимается равным:

- 0,717K0
- 3 дБ
- в 2 раза
- 0,5Um

13. Задание {{ 24 }} ТЗ 12

Выберите правильный ответ

Свойства характерные для положительной обратной связи:

- увеличение стабильности коэффициента усиления
- расширение полосы пропускания частотной характеристики
- создание автоколебательного режима работы усилителя
- увеличение коэффициент усиления

14. Задание {{ 25 }} ТЗ 13

Выберите правильный ответ

К аналоговым преобразователям сигналов не относятся ...

- преобразователи кода
- автогенераторы
- ограничители
- математические преобразователи на операционных усилителях

15. Задание {{ 70 }} ТЗ № 70

Отметьте правильный ответ

Параметры операционного усилителя делят на следующие группы:

- усилительные, частотные
- входные, выходные, скоростные, частотные
- входные, выходные, усилительные, частотные
- входные, переходные, усилительные, частотные

16. Задание {{ 71 }} ТЗ № 71

Отметьте правильный ответ

Частота единичного усиления - это частота, при которой ...

- коэффициент усиления на уровне 3 дБ
- коэффициент усиления равен бесконечности
- коэффициент усиления равен 1
- усиливается синфазный сигнал

17. Задание {{ 72 }} ТЗ № 72

Отметьте правильный ответ

Частота среза - это частота, характеризующая ...

- диапазон частот операционного усилителя на уровне 3 дБ
- при которой коэффициент усиления равен бесконечности
- при которой коэффициент усиления равен 1
- потерю усилительных свойств устройства

18. Задание {{ 73 }} ТЗ № 73

Отметьте правильный ответ

Микромощные операционные усилители характеризуются током потребления менее ... мА

- 1
- 0,1
- 0,01
- 10

19. Задание {{ 74 }} ТЗ № 74

Отметьте правильный ответ

Коэффициент усиления универсального операционного усилителя общего применения равен ...

- 1-10
- 1000-100000
- 1000000-1000000000
- 1000000000-1000000000000

20. Задание {{ 75 }} ТЗ № 75

Отметьте правильный ответ

Прецизионные операционные усилители имеют коэффициент усиления более ...

- 1000
- 10000000

1000000000000

10

21. Задание {{ 76 }} ТЗ № 76

Отметьте правильный ответ

Скорость нарастания выходного напряжения быстродействующих операционных усилителей равна ... В/мкс

20-50

100-200

200-500

1000

22. Задание {{ 77 }} ТЗ № 77

Отметьте правильный ответ

Вход операционного усилителя, отмеченный кружком называют ...

симметричный

неинвертирующий

нерабочий

инвертирующий

31. Задание {{ 32 }} ТЗ 20

Выберите правильный ответ

Основным качественным показателем усилителя является ...

коэффициент усиления

относительная нестабильность частоты

коэффициент передачи

точность воспроизведения формы усиливаемого сигнала на выходе

33. Задание {{ 35 }} ТЗ 23

Выберите правильный ответ

Единица измерения коэффициента усиления ...

Ом

В

%

дБ

34. Задание {{ 37 }} ТЗ 25

Выберите правильный ответ

Частотная характеристика показывает зависимость какого-либо параметра электронного устройства от ...

напряжения

частоты следования импульсов

количества гармоник

частоты синусоидального сигнала

35. Задание {{ 38 }} ТЗ 26

Выберите правильный ответ

Важнейшим количественным параметром усилителя является коэффициент ...

полезного действия

усиления

передачи

приёма

38. Задание {{ 44 }} ТЗ 32

Выберите правильный ответ

Усилителем называют устройство, предназначенное для ...

преобразования уровня напряжения

усиления сигнала мощности

усиления электрического сигнала за счёт энергии источника питания

выпрямления переменного тока

47. Задание {{ 89 }} ТЗ № 89

Соответствие между названием и схемой функционального устройства на ОУ дифференцирующий усилитель

интегрирующий сумматор

интерполирующий усилитель

неинвертирующий усилитель

60. Задание {{ 100 }} ТЗ № 100

Последовательность развития электроники как науки

- 1: электронные лампы (диоды)
- 2: полупроводниковые приборы
- 3: интегральные микросхемы
- 4: микроминиатюризация электронных средств
- 5: микроЭВМ

1. Задание {{ 1 }} ТЗ № 1

Выберите верный вариант ответа

Символ, используемый для обозначения логического элемента ИЛИ-НЕ

-
-
-
-
-
-

2. Задание {{ 2 }} ТЗ № 2

Выберите верный вариант ответа

Символ, используемый для обозначения логического элемента И-НЕ

-
-
-
-
-
-

3. Задание {{ 3 }} ТЗ № 3

Выберите верный вариант ответа

Символ, используемый для обозначения логического элемента "Неравнозначность", называемого также "Исключающее ИЛИ", "Сложение по модулю 2"

-
-
-
-
-
-

4. Задание {{ 4 }} ТЗ № 4

Выберите верный вариант ответа

Функция, которую выполняет логическая схема

- НЕ.
- ИЛИ.
- И.

5. Задание {{ 5 }} ТЗ № 5

Выберите верный вариант ответа

Функция, которую выполняет логическая схема

- НЕ.
- ИЛИ.
- И.

7. Задание {{ 7 }} ТЗ № 7

Выберите верный вариант ответа

Логическая функция, которую реализует схема диодного логического элемента

- И.
- ИЛИ.
- НЕ.

8. Задание {{ 8 }} ТЗ № 8

Выберите верный вариант ответа

Логическая функция, которую реализует схема диодного логического элемента

- И.
- ИЛИ.

НЕ.

16. Задание {{ 17 }} ТЗ № 17

Выберите верный вариант ответа

Состояние, в котором окажется RS-триггер, если снять сигнал S, при исходном состоянии триггера Q=0, при поступлении импульса на вход S триггера перебрасывается в состояние Q=1

-
-
-
-

17. Задание {{ 18 }} ТЗ № 18

Выберите верный вариант ответа

Состояние, в котором окажется триггер после прихода второго импульса S=1, при нахождении триггера в единичном состоянии Q=1 после прихода первого импульса S=1

-
-
-
-

18. Задание {{ 19 }} ТЗ № 19

Выберите верный вариант ответа

Состояние, в котором окажется триггер после снятия импульса R, если триггер получает нулевое состояние Q=0 после прихода импульса R=1

-
-
-
-

19. Задание {{ 20 }} ТЗ № 20

Выберите верный вариант ответа

Состояние, в котором окажется триггер после прихода второго импульса R=1, если триггер получает нулевое состояние q=0 после прихода первого импульса R=1

-
-
-
-

22. Задание {{ 23 }} ТЗ № 23

Выберите верный вариант ответа

Состояние, которое примут прямой выход и инверсный выход RS-триггера, если входные сигналы имеют значения S=0 и R=1, при схеме логических элементов И-НЕ.

-
-
-
-

23. Задание {{ 24 }} ТЗ № 24

Выберите верный вариант ответа

Состояние, которое примут прямой выход и инверсный выход RS-триггера, если входные сигналы имеют значения S=1 и R=0.

-
-
-
-

29. Задание {{ 49 }} ТЗ № 49

Соответствие между названием и графическим изображением логического элемента

И

ИЛИ

НЕ

Исключающее ИЛИ

30. Задание {{ 50 }} ТЗ № 50

Соответствие между названием и обозначением логического элемента И-НЕ

ИЛИ-НЕ

ИЛИ

НЕ

32. Задание {{ 57 }} ТЗ № 57

Введите правильный ответ

Система, в которой используется ограниченный набор цифр (основание), но значение каждой цифры (вес) определяется ее положением (позицией) в числе называется _____

Правильные варианты ответа: позиционной; позиционная;

33. Задание {{ 58 }} ТЗ № 58

Введите правильный ответ

Для описания логических операций используется математический аппарат, получивший название

_____ Правильные варианты ответа: алгебры логики; алгебра логики; булева алгебра; булевой алгебры;

34. Задание {{ 59 }} ТЗ № 59

Введите правильный ответ

Логическим сложением или операцией ИЛИ называется _____

Правильные варианты ответа: дизъюнкция; ДИЗЪЮНКЦИЯ;

35. Задание {{ 60 }} ТЗ № 60

Введите правильный ответ

Логическим умножением или операцией И называется _____

Правильные варианты ответа: конъюнкция; КОНЪЮНКЦИЯ;

36. Задание {{ 61 }} ТЗ № 61

Введите правильный ответ

Логическим отрицанием или инверсией называют операцию _____

Правильные варианты ответа: не; НЕ; Не;

56. Задание {{ 52 }} ТЗ № 52

Соответствие между комбинациями входных сигналов и режимами работы RS-триггера

R=1, S=0 сброс

R=0, S=1 установка

R=1, S=1 запрещённая комбинация

R=0, S=0 хранение

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 бальной 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.