

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой разработчика
/ Власов А. Б.
«24» _____ 20 19 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении дисциплины (модуля)
Б1.Б.13 Радиоматериалы и радиокомпоненты

Направление подготовки/специальность	11.05.01 Радиоэлектронные системы код и наименование направления подготовки /специальности
Направленность/специализация	и комплексы Радиоэлектронные системы передачи информации наименование направленности (профиля) /специализации обра- зовательной программы
Разработчик(и)	Власов А. Б. зав.каф., д. т. н., профессор ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск
2019

Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции) ¹	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвину-тый</i>	<i>Высокий</i>
Компетенция ОПК - 5 Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий	ЗНАТЬ: Основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем;	Фрагментарные знания о методах проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем	Общие, но не структурированные знания методов проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем	Сформированные систематические знания функциональных схем и принципов работы систем передачи информации и их отдельных частей (усилителей, генераторов, формирователей сигнала) различных частотных диапазонов
	УМЕТЬ: Применять информационные технологии и информационно-вычислительные ресурсы для решения научно-исследовательских и проектных задач	Частично освоенное умение работы с информационными технологиями и информационно-вычислительными ресурсами для решения научно-исследовательских и проектных задач	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умение работы с информационными технологиями и информационно-вычислительными ресурсами для решения научно-исследовательских и проектных задач	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение работы с информационными технологиями и информационно-вычислительными ресурсами для решения научно-исследовательских и проектных задач	Сформированное умение работы с информационными технологиями и информационно-вычислительными ресурсами для решения научно-исследовательских и проектных задач

¹ В соответствии с учебным планом

			задач	задач	
	<p>ВЛАДЕТЬ: - методами и способами обработки результатов изучения и исследования различных узлов и схем. - использованием и применением компьютерной техники к изучению материала дисциплины, проверки своих знаний и умений и выполнения проектных заданий.</p>	<p>Фрагментарное применение навыков методами и способами обработки результатов изучения и исследования различных узлов и схем</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков методами и способами обработки результатов изучения и исследования различных узлов и схем</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков методами и способами обработки результатов изучения и исследования различных узлов и схем</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков методами и способами обработки результатов изучения и исследования различных узлов и схем</p>

2. Перечень оценочных средств контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения лабораторных работ;
- типовые задания по вариантам для выполнения контрольной работы;

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине - экзамена

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
ОПК-5	<p>знать: Основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем;</p>	Подготовка к ЛР	Экзаменационные билеты
	<p>уметь: Применять информационные технологии и информаци-</p>	Задания ЛР	

	онно-вычислительные ресурсы для решения научно-исследовательских и проектных задач		
	владеть: - методами и способами обработки результатов изучения и исследования различных узлов и схем. - использованием и применением компьютерной техники к изучению материала дисциплины, проверки своих знаний и умений и выполнения проектных заданий.	ЛР	

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания лабораторных работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Компетенция ОПК-5, формируемая и оцениваемая на лабораторных и практических работах			
Уровень сформированности этапа компетенции ²			Критерии оценивания
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания основных методов проектирования, исследования и эксплуатации специаль-	Сформированное умение применять информационные технологии и информационно-вычислительные ресурсы для решения научно-	Успешное и систематическое применение навыков обработки результатов изучения и исследования различных узлов и схем	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.

² Целью выполнения и защиты лабораторной (практической) работы может быть формирование и оценка сформированности компетенции(ий) по отдельному(ым) этапу(ам)

ных радиотехнических систем	исследовательских и проектных задач		
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение применять информационные технологии и информационно-вычислительные ресурсы для решения научно-исследовательских и проектных задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков обработки результатов изучения и исследования различных узлов и схем	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания основных методов проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем	В целом успешно, но не систематически осуществляемое умение применять информационные технологии и информационно-вычислительные ресурсы для решения научно-исследовательских и проектных задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков обработки результатов изучения и исследования различных узлов и схем	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания основных методов проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем	Умения не сформированы	Навыки не сформированы	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине при проведении промежуточной аттестации

Для дисциплин, заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

Вопросы для проверки сформированности знаний и (или) умений компетенции(й) или части компетенции

Компетенция ОПК-5

1. Диэлектрики и электротехнические материалы. Классификация ЭТМ по различным признакам. Особенности эксплуатации. Активные и пассивные диэлектрики.
2. Электрический диполь и его электрический момент. Электрические домены. Электрическая индукция, поляризованность и связь между ними. Линейные и нелинейные диэлектрики, их применение.
3. Два вида поляризации диэлектриков, их разновидности и классификация диэлектриков по виду поляризации. Значения ϵ и $\operatorname{tg}\delta$, их зависимости от типа поляризации, температуры и частоты электрического поля. Методы измерения.
4. Диэлектрическая проницаемость композиционных диэлектриков..
5. Поляризация в сегнетоэлектриках и пьезоэлектриках. Свойства сегнетоэлектриков. Формула Кюри - Вейса. Сегнетокерамика для варикондов и термоконденсаторов, их свойства и применение. Термокомпенсирующая керамика.
6. Поляризация в пьезоэлектриках. Прямой и обратный пьезоэлектрический эффект. Пьезоэлектрический модуль. Коэффициент электромеханической связи. Классы пьезокерамических материалов. Пьезоматериалы: кристаллы и поликристаллы. Пьезоэлектрическая керамика. Кварцевые резонаторы (кварц) и их эквивалентная схема. Полимерные пьезоэлектрики, их получение и применение.
7. Жидкие кристаллы (ЖК). Состав и строение смектических, нематических, холестерических ЖК. Оптоэлектрические явления в ЖК Зависимости ϵ от напряжения, частоты. ЖК-индикаторы и ЖК-приборы: индикаторы, фильтры, фотография, тепловидение, дефектоскопия.
8. Классификация проводниковых материалов. Связь электропроводности и теплопроводности. Основные электрические свойства проводников. Влияние температуры, примесей и дефектов структуры на удельное сопротивление металлов.
9. Металлы и сплавы различного применения. Композиционные проводниковые материалы. Электроугольные материалы. Щетки для электрических машин.
10. Электропроводность диэлектриков. Сопротивление, проводимость изоляции. Ток смещения. Абсорбционный ток. Объемная и поверхностная проводимость. Методы измерения электрических сопротивлений. Мегаомметры и другие приборы для измерения токов утечки. Коэффициент абсорбции и его использование для оценки увлажнения изоляции проводов и конденсаторов.
11. Механизмы электропроводности твердых диэлектриков. Понятие о “прыжковой” проводимости. Энергия активации проводимости и метод ее определения. Определение ТКР, ТКр. Поверхностная проводимость и методы ее измерения. Влияние влаги, температуры на поверхностную и объемную проводимость твердых диэлектриков.
12. Диэлектрические потери. Мощность потерь при постоянном и переменном напряжении. Метод векторных диаграмм. Тангенс угла диэлектрических потерь. Эквивалентные схемы замещения реального диэлектрика. Взаимосвязь между параметрами параллельной и последовательной схем замещения. Удельные диэлектрические потери.
13. Зависимость тангенса угла диэлектрических потерь от различных факторов: температуры, частоты электрического поля, напряженности поля. Частичные разряды, кривая ионизации, эрозия, старение диэлектрика. Диэлектрические потери в твердых диэлектриках неоднородной структуры. Формулы для расчета. Влияние воды и влажности на диэлектрические потери, форма распределения влаги в диэлектрике. Гидрофобные и гидрофильные диэлектрики.
14. Методы и средства измерения емкости и тангенса угла диэлектрических потерь. Расчет моста переменного тока при различных схемах замещения. Необходимость использования различных схем замещения. Низковольтные и высоковольтные мосты переменного тока, схемы включения. Прямая и перевернутая схемы включения моста, особенности и необходимость их использования. Особенности работы на измерительных мостах различного типа.

15. Пробой диэлектриков, в том числе поверхностный пробой. Электрическая прочность. Методы определения электрической прочности. Симметричное и несимметричное включение. Виды пробоя и их физическая природа.

16. Пробой газов и его этапы. Стриммеры. Канал газоразрядной плазмы. Процессы у анода и катода. Катодное пятно. Искра, дуга. Влияние различных факторов (давление, расстояние, неоднородное поле, частота и др.) на электрическую прочность воздуха. Формула Пика.

17. Пробой жидких диэлектриков. Влияние дисперсных фаз, загрязнений. Влияние температуры, влаги. Очистка масла.

18. Виды пробоя твердых диэлектриков. Электрический пробой. Запас по электрической прочности. Модель расчета теплового пробоя твердых диэлектриков. Электрическое старение диэлектриков. Время жизни изоляции и его зависимость от напряженности электрического поля, температуры. Влияние частичных разрядов. Методы прогнозирования срока службы изоляции.

19. Тепловое старение материалов. Факторы, ускоряющие или замедляющие тепловое старение. Теория Аррениуса. Время жизни изделия.

20. Термические свойства диэлектриков. Методы определения нагревостойкости материалов и изделий. Классы нагревостойкости и материалы, относящиеся к этим классам. Температурный индекс.

21. Методы исследования характеристик материалов: теплостойкость, термостойкость, холодостойкость, теплопроводность материалов, растворимость, химическая стойкость, гигроскопичность, радиационная стойкость и другие виды испытаний по ГОСТам.

22. Газообразные, жидкие диэлектрики и их свойства. Диэлектрические свойства и применение воздуха, азота, водорода, инертных и других газов.

23. Твердые органические диэлектрики. Мономеры и полимеры. Высокомолекулярные органические соединения. Природные и синтетические материалы, смолы. Реакции полимеризации и поликонденсации. Терморезистивные и термопластичные полимеры. Технологические основы получения пластмасс и гибких пленок. Характеристики, способы получения, свойства и применение полимеризационных диэлектриков: полистирола (ПС), полиэтиленов низкой, высокой, средней плотности (ПЭНП, ПЭВП, ПЭСД), полипропилена (ПП), поливинилхлорида (ПВХ), политетрафторэтилена (ПТФЭ), политрифторхлорэтилена (ПТФХЭ), полиметилметакрилата (ПММК), поликарбоната (ПК).

24. Характеристики, способы получения, свойства и применение основных поликонденсационных синтетических полимеров: фенольные, новолачные, эпоксидные смолы, полиэтилентерефталат (ПЭТФ), полиуретан (ПУ), полиамид (ПА), полиимид (ПИ). Кремнийорганические и фторорганические смолы.

25. Лаки, эмали. Три группы лаков. Масляные лаки и краски. Состав и классификация. Маркировка лаков и их представители. Смоляные лаки: состав, классификация и их представители. Методы технологических процессов пропитки, сушки изоляции электрических машин различных классов нагревостойкости; контроль изоляции в процессе пропитки и сушки лаками.

26. Компаунды. Классификация, области применения, марки и способы применения. Уплотнительные массы и их применение на судах.

27. Волокнистые материалы. Способы получения и электроизоляционные свойства. Электроизоляционные бумаги (кабельная, конденсаторная, пропиточная, микалентная и др.). Картоны, фибра. Применение картонов. Текстильные материалы.

28. Тканевые материалы. Лакоткани на основе различных материалов. Перкаль. Изоляционные ленты, трубки, чулки. Применение.

29. Пластмассы. Фенопласты и аминопласты. Слоистые пластики: гетинаксы, текстолиты, стеклотекстолиты и их применение в электрооборудовании

30. Эластомеры. Каучуки и резины, эбонит, эскапон, состав и характеристики. Натуральные и синтетический каучуки. Бутиловый (БК), полихлоропреновый (наиритовый), полисилоксановый и другие каучуки. Температуры стеклования и холодостойкость. Влияние воды, влаги, температуры, масел. Старение резиновой изоляции. Свойства резин, применяемых для кабе-

лей с резиновой изоляцией. Марки резин для изоляции жил и шланговой изоляции кабелей и проводов. Кремнийорганические резины.

31. Общие сведения о силовых кабелях для передачи и распределения электрической энергии. Ассортимент кабельных изделий на судах и их обозначение: ленты, шины, кабели, провода, шнуры, провода и кабели связи. Требования к проводам и кабелям в судостроении. Конструкции судовых кабелей и проводов. Сечения жил и количество проволок. Четыре типа жилы. Материалы изоляции проводов и кабелей: резины, пластикаты, ПЭ, БК, ПТФЭ, магнезия и другие. Основные группы и марки судовых кабелей, проводов, шнуров и особенности их обозначения.

32. Провода голые, обмоточные, монтажные. Обмоточные провода. Изоляция проводов: эмалевая, волокнистая, эмалеволокнистая, бумажная, пленочная, стекловолокнистая, стеклоэмалевая, кремнийорганическая. Марки проводов, их температурный индекс (ТИ) и применение. Микропровод. Действие растворителей на обмоточные провода. Моющие средства и особенности их применения на судах.

33. Слюда и материалы на ее основе. Мусковит, флогопит, фторфлогопит. Миканиты и слюдопласты. Виды миканита. Маркировки миканитов. Коллекторный, прокладочные, формовочный миканиты и их свойства. Микафолии, микаленты, микалексы, слюдиниты.

34. Асбест и материалы на его основе: бумага, ленты, картоны, асбодин, электронит, асбоцемент. Методы получения, свойства и применение.

35. Стекла и материалы на их основе. Получение, свойства, применение. Типы стекол. Стеклоэмали. Стекловолокно, стеклоткани, ленты. Световоды. Электрооптические материалы. Основные физические эффекты. Оптические волоконные устройства. Ситаллы. Фотоситаллы.

36. Керамическая технология. Керамика. Фарфор. Радиофарфор. Ультрафарфор. Конденсаторная керамика.

37. Классификация магнитных материалов. Намагниченность и магнитная восприимчивость материалов. Магнитное насыщение. Магнитная текстура. Магнитострикция. Основная кривая намагничивания. Зависимость магнитной проницаемости от напряженности магнитного поля. Тангенс угла диэлектрических потерь. Потери на вихревые токи.

38. Магнитомягкие материалы. Чистое железо и его разновидности. Электротехническая сталь и ее разновидности. Магнитные сплавы с особыми свойствами: прецезионные, перминвар, изотерм, пермендюр, кальмаллой, термаллой, компенсатор. Пермаллой и его разновидности. Альсиферы. Магнитодиэлектрики. Оксиферы: марки, свойства, применение. Ферриты, их состав и структура. Способы получения ферритов. Технология изготовления ферритов и методы измерения их характеристик. Аморфные магнитные материалы.

39. Магнитотвердые материалы. Старение магнита. Кривая размагничивания, энергия в зазоре. Группы магнитных материалов. Свойства, марки, применение литых высококоэрцитивных сплавов, металлокерамических и металлопластичных магнитов, магнитотвердых ферритов, сплавов на основе редкоземельных элементов и прочие магнитотвердых материалов.

40. Магнитные материалы для микроэлектроники. Общие требования. Различные типы доменных структур. Магнитные металлические пленки.

41. Области применения магнитных материалов в устройствах магнитооптики. Цилиндрические магнитные домены (ЦМД). Запоминающие устройства на ЦМД. Термомагнитная запись информации. Магнитооптические управляемые транспаранты. Магнитооптические диски.

42. Особенности магнитной записи информации на ленты и диски. Запись и воспроизведение синусоидального и прямоугольного сигналов.

43. Резисторы, старые и новые обозначения. Классификация по назначению и характеру изменения сопротивления. Конструкции: С1, С2, С4, С5, С2-12, ГИС, СПЗ, СПО, СП4 и другие. Основные параметры: номинальное сопротивление и его связь с геометрией резистора, ряды сопротивлений, ряды номинальной мощности, предельное напряжение, ТКС, шумы, частотные свойства, нелинейные свойства и другие.

44. Конструкция резисторов общего назначения: постоянные, углеродистые, металлопленочные, композиционные, проволочные. Переменные резисторы: композиционные непрово-

лочные и проволочные. Прецизионные, высокочастотные, СВЧ, специального назначения, резисторы ГИС, ИС и другие.

45. Конденсаторы, старые и новые обозначения. Классификация по назначению и характеру изменения емкости. Конструкции: пакетная, трубчатая, дисковая, литая, рулонная, электролитические, многопластинчатые и другие. Основные параметры: номинальная емкость и ее связь с геометрией образца, ряды емкостей, стабильность, ТКС, ТКЕ, электрическая прочность, сопротивление изоляции, частотные свойства.

46. Высокочастотные конденсаторы постоянной емкости: керамические литые и пакетные, дисковые, трубчатые, проходные, высоковольтные, миниатюрные, слюдяные, стеклянные, стеклокерамические. Низкочастотные постоянной емкости: бумажные, металлобумажные, пленочные, электролитические, оксидно-полупроводниковые, ниобиевые, танталовые. Воздушные конденсаторы переменной емкости. Полупеременные конденсаторы, конденсаторы интегральных схем (ИС).

47. Катушки индуктивности высокой частоты (ВЧ). Классификация в зависимости от диапазона частот, по назначению и конструктивному оформлению. Контурные катушки индуктивности, провода, каркасы, методы намотки для катушек СВ, ДВ, УКВ.

Ответы на экзаменационные вопросы оцениваются по критериям и шкале, представленным в таблице:

Оценка	Баллы ³	Критерии оценки ответа на экзамене
Отлично	20 баллов	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
Хорошо	15 баллов	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
Удовлетворительно	10 баллов	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
Неудовлетворительно	Менее 10 баллов	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

Оценка, полученная на экзамене, переводится в баллы («5» – 20 баллов, «4» – 15 баллов, «3» – 10 баллов) и суммируется с баллами, набранными в ходе текущего контроля:

³ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

Уровень сформированности компетенций	Итоговая оценка по дисциплине ⁴	Суммарные баллы по дисциплине, в том числе ⁵	Критерии оценивания
<i>Высокий</i>	<i>Отлично</i>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<i>Продвинутый</i>	<i>Хорошо</i>	81-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<i>Пороговый</i>	<i>Удовлетворительно</i>	60- 80	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<i>Ниже порогового</i>	<i>Неудовлетворительно</i>	59 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции (части компетенции) ⁶	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции ⁷
Компетенция ОПК-5	знать: Основные методы проектирования, исследования и эксплуатации специальных радиотехнических систем;	Теоретические вопросы
	уметь: Применять информационные технологии и информационно-вычислительные ресурсы для решения научно-	Расчетная или ситуационная задача

⁴ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

⁵ Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

⁶ В соответствии с учебным планом

⁷ Комплекс заданий составляется в нескольких вариантах

	исследовательских и проектных задач	
	владеть: - методами и способами обработки результатов изучения и исследования различных узлов и схем. - использованием и применением компьютерной техники к изучению материала дисциплины, проверки своих знаний и умений и выполнения проектных заданий.	Расчетная или ситуационная задача

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

Содержание комплекса заданий по вариантам (не менее 5):

Типовые варианты заданий для оценки сформированности компетенции

2 Задания для оценки сформированности компетенции «уметь/владеть» (3 задания), типовой вариант задания:

Уметь/Владеть

Вариант 1

Задача 13.1

В чистый кремний добавили пентавалентную примесь, в результате чего образовался полупроводник, называемый... **А** собственный; **Б**: донорный; **В**: акцепторный; **Г**: грязный.

Задача 13.2

В чистый германий добавили трехвалентную примесь, в результате чего образовался полупроводник, называемый. **А**: собственный; **Б**: донорный; **В**: акцепторный; **Г**: грязный.

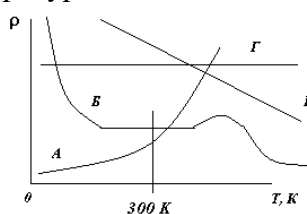
Задача 13.3

При увеличении температуры сопротивление металлического проводника...

А: растет; **Б**: падает; **В**: не изменяется; **Г**: зависит от типа металла.

Задача 13.4

Какая из указанных кривых соответствует изменению удельного электрического сопротивления ρ примесного полупроводника от температуры T :



Задача 13.5

Термисторы ($T_{кр} < 0$) могут быть изготовлены на основе ...: металлов; **Б**: только собственных полупроводников; **В**: любых полупроводников; **Г**: позисторов

Задача 13.6

Какие носители заряда являются основными в кристалле кремния с примесью мышьяка? **А**: электроны; **Б**: дырки; **В**: ионы доноров; **Г**: ионы акцепторов

Задача 13.7

Какие носители заряда являются основными в кристалле германия с примесью индия?

А: электроны; **Б**: дырки; **В**: ионы доноров; **Г**: ионы акцепторов

Задача 13.8

Кристаллы германия и кремния находятся при температуре 300 К. Эти кристаллы легированы донорной примесью концентрацией доноров $N=10^{22} \text{ м}^{-3}$. В каком кристалле больше основных носителей? **А**: в германии; **Б**: в кремнии; **В**: одинаковое количество; **Г**: зависит от степени легирования.

Задача 13.9

Кристаллы германия и кремния находятся при температуре 300 К. Эти кристаллы легированы донорной примесью с концентрацией доноров $N=10^{22} \text{ м}^{-3}$. В каком кристалле больше неосновных носителей?

А: в германии; **Б**: в кремнии; **В**: одинаковое количество; **Г**: зависит от степени легирования.

Задача 13.10

Кристаллы германия и кремния находятся при температуре 300 К. Эти кристаллы легированы донорной примесью с концентрацией доноров $N=10^{22} \text{ м}^{-3}$. В каком кристалле меньше неосновных носителей? **А**: в германии; **Б**: в кремнии; **В**: одинаковое количество; **Г**: зависит от степени легирования.

Задача 13.11

У какого элемента сопротивление зависит от приложенного напряжения?

А: термистор; **Б**: позистор; **В**: варикап; **Г**: варистор

Задача 13.12

У какого элемента емкость зависит от приложенного напряжения?

А: термистор; **Б**: позистор; **В**: варикап; **Г**: варистор

Задача 13.13

У какого элемента сопротивление увеличивается с ростом температуры?

А: термистор; **Б**: позистор; **В**: варикап; **Г**: варистор

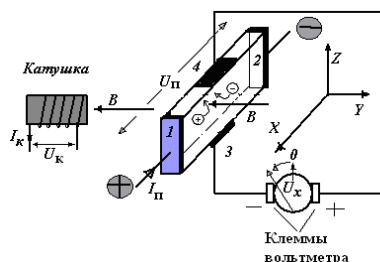
Задача 13.14

Чем больше концентрация основных носителей, тем...

А: больше сопротивление полупроводника; **Б**: меньше проводимость полупроводника; **В**: больше концентрация неосновных носителей; **Г**: меньше концентрация неосновных носителей.

Задача 13.15

При исследовании датчика Холла, изображенного на рисунке стрелка вольтметра, измеряющего напряжение Холла отклонилась влево. Направления тока I_H , индукции B показана на рисунке. Данный полупроводник ...



А: дырочный; **Б**: собственный; **В**: акцепторный; **Г**: донорный

Задача 13.16

Что является свободными носителями заряда в полупроводнике p-типа?

А: Электроны и дырки; **Б**: только дырки; **В**: только электроны; **Г**: доноры

Задача 13.17

Что является свободными носителями заряда в собственном полупроводнике?
А: Электроны и дырки; Б: только дырки; В: только электроны; Г: доноры

Задача 13.18

Как влияет на проводимость γ полупроводника излучение, если его частота ν меньше, чем значение красной границы $\nu_{кр}$?

А: γ растет; Б: γ падает; В: γ не изменяется; Г: γ исчезает.

Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы) ⁵	Критерии оценки
5 «отлично»	90-100 % правильных ответов
4 «хорошо»	70-89 % правильных ответов
3 «удовлетворительно»	50-69 % правильных ответов
2 «неудовлетворительно»	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)***
Компетенции ОПК-5				
Знать	Теоретические вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь	Расчетная или ситуационная задача	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	
Владеть	Расчетная или ситуационная задача	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	

* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

** Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

*** Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

менее 2,5 баллов – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

2,5-3,4 балла – пороговый уровень сформированности компетенции;

3,5-4,4 балла – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

4,5-5 баллов – высокий уровень сформированности компетенции.

Уровень сформированности компетенций (части компетенции)	Характеристика уровня
<i>Высокий</i> <i>(отлично)</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
<i>Продвинутый</i> <i>(хорошо)</i>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 2,5..3,4 балла
<i>Пороговый</i> <i>(удовлетворительно)</i>	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 2,5..3,4 балла
<i>Ниже порогового</i> <i>(неудовлетворительно)</i>	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.