

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Электронные приборы»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.В.07 «ГЕТЕРОСТРУКТУРНАЯ ОПТОЭЛЕКТРОНИКА»

Направление подготовки
11.03.01 Радиотехника

Направленность (профиль) подготовки
Радиофотоника

Уровень подготовки
бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретённых обучающимися на практических занятиях и лабораторных работах. При выполнении лабораторных работ применяется система оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных работ по каждому модулю определено учебным графиком.

На практических занятиях допускается использование системы «зачтено – не зачтено», или рейтинговой системы оценки, при которой, например, правильно решенная задача оценивается определенным количеством баллов. При поэтапном выполнении учебного плана баллы суммируются. Положительным итогом выполнения программы является определенное количество набранных баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена. Форма проведения экзамена – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса. В процессе подготовки к устному ответу экзаменуемый может составить в письменном виде план ответа, включающий в себя определения, выводы формул, рисунки.

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
25 Ракетно-космическая промышленность	научно - исследовательский	Анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; Моделирование объектов и процессов, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ; Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике; Обработка результатов с при-	Радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их моделирования, экспериментальной отработки.

		менением современных информационных технологий и технических средств; Составление обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; Организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок.	
25 Ракетно-космическая промышленность	проектный	Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов радиотехнических устройств и систем; Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; Расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; Разработка проектной и технической документации, Оформление законченных проектно-конструкторских работ; Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	Радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их проектирования, подготовки к производству и технического обслуживания.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; Моделирование объектов и процессов, в том	Радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их мо-	ПК-2. Способен проводить исследование модернизируемых функциональных узлов бортовой аппаратуры космических	ИД-1 _{ПК-2} Выполняет расчет электрических режимов компонентной базы бортовой аппаратуры космических аппаратов	25.027 Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем

числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ; Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике; Обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств; Составление обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований; Организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок.	делирования, экспериментальной обработки.	аппаратов	ИД-2_{ПК-2} Проводит измерения режимов работы элементов бортовой аппаратуры космических аппаратов	
Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов радиотехнических устройств и систем; Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; Расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; Разработка проектной и технической документации, Оформление закон-	Радиотехнические системы, комплексы и устройства, методы и средства их проектирования, подготовки к производству и технического обслуживания.	ПК-5. Способен проводить расчеты для разработки функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов	ИД-1_{ПК-5} Анализирует входные данные для выполнения расчетов при разработке функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов ИД-2_{ПК-5} Проводит расчеты деталей, функциональных узлов, электрических режимов бортовой аппаратуры космических аппаратов по электрическим и технологическим параметрам	25.027 Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем

ченных проектно-конструкторских работ; Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.				
---	--	--	--	--

Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	2	3	4
1	1. Оптические явления в полупроводниках. Прямозонные и непрямозонные полупроводники. Фотогенерация и рекомбинация неравновесных носителей тока. Виды рекомбинации. Экситоны.	ПК-2, ПК-3	Зачет
2	2. Фундаментальные эффекты в оптоэлектронике. Взаимодействие излучения с твердым телом. Собственное поглощение. Примесное поглощение. Поглощение света в различных материалах. Фотопроводимость. Релаксация неравновесных носителей тока.	ПК-2, ПК-3	Зачет
3	3. Фотолюминесценция. Закон Варшни. Эффект Поккельса. Эффект Керра. Поглощение свободными носителями тока. Эффект Франца-Келдыша. Квантовый эффект Штарка.	ПК-2, ПК-3	Зачет
4	4. Лазерная генерация. Механизмы усиления и когерентности излучения в распределенной среде. Ширина спектральной линии. Инжекция неравновесных носителей тока в гетероструктурах. Pin-диод. Квантовая яма. Свето-	ПК-2, ПК-3	Зачет

	диод на основе гетероструктур.		
5	5. Инжекционные Лазеры на основе гетероструктур с квантовой ямой. Лазеры на квантовых точках. Лазеры с разделным электронным и оптическим пространственным ограничением. Суперлюминесцентные источники. Обзор лазерных источников излучения (газовый, на красителях, Ti-сапфировый). Импульсные лазерные источники. Переключаемые лазеры. Вертикально-излучающий лазер. Ограничения быстродействия лазеров с прямой модуляцией.	ПК-2, ПК-3	Зачет
6	6. Модуляция оптического излучения. Электрооптический эффект в АЗВ5 полупроводниках и сверхрешетках. Электрооптический модулятор. Абсорбционный модулятор. Частотные параметры модуляторов. Спектральная дисперсия параметров модулятора. Чирп.	ПК-2, ПК-3	Зачет
7	7. Фотодетекторы. Обзор принципов различных типов детекторов – фотосопротивление, болометр, фотодиод, фотоумножитель. Спектральные характеристики, чувствительность. Р-і-n Фотодиоды. Однофотонные детекторы. Твердотельные лавинные фотоумножители. Фотовольтаические элементы на основе гетероструктур.	ПК-2, ПК-3	Зачет
8	8. Волоконно-оптические линии связи. Спектральный принцип многоканальных систем. Обработка цифровых данных методами микроволновой фотоники.	ПК-2, ПК-3	Зачет

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3) Качество ответа на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, логичность.
- 4) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям.
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме шкалы оценивания:

«Отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«Удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«Неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, который прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов; без ошибок выполнил практическое задание.

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на семинарских занятиях.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет.

Оценивается качество устной и письменной речи, как и при выставлении положительной оценки.

Контрольные вопросы к зачету

1. Условие самовозбуждения для лазеров.
2. Спектр генерации лазеров.
3. Достоинства и недостатки газовых лазеров.
4. Достоинства и недостатки твердотельных лазеров.
5. Достоинства и недостатки инжекционных лазеров.
6. Функция распределения Ферми-Дирака. Уровень Ферми.
7. Энергетические диаграммы p-n перехода в равновесном и прямо смещенном состоянии.
8. Принцип действия инжекционных лазеров и светодиодов
9. P-n переход и гетеропереход.
10. Достоинства гетеролазеров по сравнению с гомолазерами.
11. Ватт-амперная характеристика инжекционного лазера.
12. Модуляции излучения инжекционного лазера.
13. Отличия инжекционных лазеров от светодиодов.
14. Типы фотоприемников.
15. Основные характеристики фотоприемников.
16. Пороговая мощность и удельная обнаружительная способность.
17. Внутренний и внешний фотоэффект.
18. Фотоэлементы.
19. ФЭУ.
20. Гетеродинамирование в ФЭУ.
21. Фоторезисторы.
22. P-i-n – диоды.
23. Лавинные фотодиоды.
24. Электронно-лучевая передающая ТВ трубка с полупроводниковой мишенью.
25. ПЗС-матрицы.
26. Оптическое гетеродинамирование. Схема.
27. Достоинства и недостатки оптического гетеродинамирования.
28. Электрооптический эффект: определение и феноменологическое описание.
29. Виды электрооптической модуляции света: фазовая, поляризационная и модуляция интенсивности.
30. Продольный и поперечный электрооптический эффект.
31. Схемы модуляторов на продольном и поперечном электрооптическом эффекте.
32. Полуволновое напряжение и полоса электрооптической модуляции.
33. СВЧ электрооптическая модуляция света.
34. Синхронный электрооптический модулятор.
35. Фотоупругий эффект: определение и феноменологическое описание.
36. Акустооптический эффект.
37. Дифракция Рамана-Ната и Брэгга.
38. Изотропная и анизотропная дифракция.
39. Частотная зависимость угла Брэгга при изотропной и анизотропной дифракции.
40. Акустооптическая фазовая расстройка.
41. Широкополосные акустооптические модуляторы.
42. Акустооптические дефлекторы.
43. Акустооптические фильтры.
44. Моды планарных световодов.
45. Условие существования волноводных мод.
46. Структура поля волноводных мод.

47. Зависимость постоянной распространения от толщины оптического волновода.
48. Обмен энергией между волноводными модами.
49. Электрооптический модулятор-переключатель на основе канальных волноводов.
50. Волноводный модулятор на базе интерферометра Маха-Цендера.
51. Дифракционный электрооптический модулятор.
52. Планарные акустооптические устройства.
53. Решеточный элемент связи для ввода и вывода оптического излучения в интегральной оптике.
54. Призмный элемент связи в интегральной оптике.
55. Типы оптических волокон.
56. Виды дисперсии в оптических волокнах.
57. Механизмы потерь в оптических волокнах.
58. Примеры оптических линий связи.