

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮЮ

Заведующий кафедрой
оптики и спектроскопии

(Овчинников О.В.)

подпись, расшифровка подписи

24.06.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.35 Основы проектирования и конструирования
Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:

12.03.03 – Фотоника и оптоинформатика

2. Профиль подготовки/ специализация/ магистерская программа:

Фотоника и оптоинформатика

3. Квалификация (степень) выпускника:

Высшее образование (бакалавр)

4. Форма образования:

Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

кафедра оптики и спектроскопии

6. Составители программы: Бондаренко Дмитрий Анатольевич, кандидат
технических наук, старший преподаватель

7. Рекомендована: НМС физического ф-та ВГУ протокол № 6 от 23.06.2022

(наименование рекомендующей структуры, дата, номер протокола)

8. Учебный год: 2023/2024 Семестр(-ы): 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование знаний у обучающихся о государственных и отраслевых стандартах, стандартах организации, об основных областях и спецификах применения приборов и комплексов в области фотоники и оптоинформатики, о системах менеджмента качества, о методах системного анализа, о компьютерных технологиях проектирования и конструирования приборов и комплексов; принципах построения и конструирования приборов и комплексов, о технологиях сборки, юстировки и контроля приборов и комплексов, об основах теории механизмов и деталей приборов.

Задачи учебной дисциплины:

- проанализировать технические требования, предъявляемые к разрабатываемым приборам и комплексам с учетом известных экспериментальных и теоретических результатов, обосновать предлагаемые решения;

- сформировать умение разрабатывать документацию, делать содержательные презентации, оформлять чертежи и конструкторско-технологическую документацию с использованием пакетов стандартных программ;

- научить использовать профессиональные пакеты прикладных программ для проектирования и конструирования приборов, комплексов и системы электронного документооборота;

- сформировать умение оценивать технологичность приборов, комплексов и систем фотоники и оптоинформатики;

- научить рассчитывать показатели качества; выбирать виды сопряжения деталей, типовые механизмы и механические передачи, проектировать приборы и системы с заданными показателями качества.

- овладеть методами расчета точности механизмов, навыками применения современной элементной базы при проектировании приборов и систем общего и специального назначения.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: обязательная часть блока Б1.

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных, интеллектуально-правовых и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	ОПК-2.1	Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Знать: имеющиеся экономические ограничения, возникающие при осуществлении профессиональной деятельности. Уметь: осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов Владеть: навыками учёта экономических ограничений.
		ОПК-2.3	Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Знать: перечень социальных и иных ограничений, возникающих на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. Уметь: осуществлять профессиональную деятельность с учётом социальных и иных ограничений. Владеть: навыками учёта влияния социальных и иных ограничений на осуществление профессиональной деятельности.

ОПК-6	Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	ОПК-6.1	Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями	Знать: нормативные требования. Уметь: разрабатывать текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. Владеть: навыками разработки текстовой документации.
		ОПК-6.2	Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями	Знать: нормативные требования. Уметь: разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями. Владеть: навыками разработки проектной и конструкторской документации.
ПК-3	Способен к расчету, проектированию и конструированию в соответствии с техническим заданием типовых систем, приборов, деталей и узлов на схемотехническом и элементном уровнях	ПК-3.1	Разрабатывает конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности	Знать: конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности. Уметь: разрабатывать конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности. Владеть: навыками разработки конструкторской документации на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности.
		ПК-3.2	Разрабатывает документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Знать: документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Уметь: разрабатывать документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Владеть: навыками разработки документации по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов
		ПК-3.3	Согласовывает разрабатываемую проектную конструкторскую, рабочую конструкторскую документацию	Знать: разрабатываемую проектную конструкторскую, рабочую конструкторскую документацию. Уметь: согласовывать разрабатываемую проектную конструкторскую, рабочую конструкторскую документацию. Владеть: навыками согласования разрабатываемой документации.
		ПК-3.4	Разрабатывает эксплуатационно-техническую документацию на оптико-электронные приборы и	Знать: эксплуатационно-техническую документацию на оптико-электронные приборы и комплексы. Уметь: разрабатывать эксплуатационно-техническую документацию на оптико-электронные приборы и комплексы. Владеть: навыками разработки

			комплексы	эксплуатационно-технической документацию.
		ПК-3.5	Разрабатывает функциональные и структурные схемы опtotехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	Знать: функциональные и структурные схемы опtotехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Уметь: разрабатывать функциональные и структурные схемы опtotехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы. Владеть: навыками определения физических принципов действия устройств, их структур и навыками установления технических требований.
		ПК-3.6	Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование опtotехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Знать: принципы разработки технического задания на проектирование и конструирование опtotехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Уметь: разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование опtotехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Владеть: навыками разработки технического задания на проектирование и конструирование опtotехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. (в соответствии с учебным планом) — 4/144.

Форма промежуточной аттестации: *зачёт*

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			№ 4
Аудиторные занятия		50	50
в том числе:	лекции	34	34
	практические	16	16
	лабораторные	-	-
Самостоятельная работа		94	94
Форма промежуточной аттестации			<i>зачет</i>

Итого:	144	144
--------	-----	-----

13.1 Содержание дисциплины:

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	<i>Введение. Технологические основы производства изделий фотоники.</i>	<i>Введение. Конструирование и проектирование. Технологические основы проектирования оптических деталей и узлов: принципы, правила и методы конструирования оптических приборов и их узлов. Исходные данные для проектирования техпроцесса сборки. Конструкторские и руководящие документы, справочная информация. Задачи технологической инспекции конструкторской документации. Построение схем сборочного состава. Разделение прибора на самостоятельные собираемые и юстируемые узлы. Определение требований к сборке узла из технических условий на проектирование прибора.</i>
1.2	<i>Основы технологии изготовления оптических деталей.</i>	<i>Технология производства оптических материалов. Выращивание кристаллов. Технология производства заготовок оптических деталей. Расчет припуска на обработку заготовки. Основные понятия, определяющие достижение качества оптических деталей. Основы процессов обработки оптической поверхности. Конструирование и технологии сложных оптических деталей и поверхностей. Абразивные и полирующие материалы. Метод магнитно-абразивного полирования.</i>
1.3	<i>Материалы и технологии производства светодиодов.</i>	<i>Особенности конструкции и параметров светодиодов. Получение белого света на основе светодиодов. Материалы светодиодов гетероструктуры. Технология производства светодиодов (эпитаксиальный рост, формирование светодиодных чипов, монтаж светодиодных чипов в корпус, материалы для корпусов светодиодов. Световые характеристики полупроводниковых приборов.</i>
1.4	<i>Материалы и технологии производства полупроводниковых лазеров.</i>	<i>Технологические этапы изготовления полупроводниковых лазеров. Формирование геометрии активной области лазерного диода. Создание омических контактов на лазерной гетероструктуре. Разделение лазерной структуры на чипы. Монтаж лазерных чипов на теплоотвод. Технологические параметры светодиодов.</i>
1.5	<i>Технологии создания детекторов оптического излучения.</i>	<i>Технология создания фотодиодов и фотозлектронных умножителей. Матричные приемники излучения.</i>
1.6	<i>Технологии изделий волноводной фотоники.</i>	<i>Общие представления о технологиях производства оптического волокна. Технологии производства заготовок-преформ для оптического волокна. Технологии вытяжки волокна.</i>
2. Практические занятия		
3.1	<i>Материалы и технологии производства светодиодов.</i>	<i>Особенности конструкции и параметров светодиодов. Получение белого света на основе светодиодов. Материалы светодиодов гетероструктуры. Технология производства светодиодов (эпитаксиальный рост, формирование светодиодных чипов, монтаж светодиодных чипов в корпус, материалы для корпусов светодиодов. Световые характеристики полупроводниковых приборов.</i>
3.2	<i>Материалы и технологии производства полупроводниковых лазеров.</i>	<i>Технологические этапы изготовления полупроводниковых лазеров. Формирование геометрии активной области лазерного диода. Создание омических контактов на лазерной гетероструктуре. Разделение лазерной структуры на чипы. Монтаж лазерных чипов на теплоотвод. Технологические параметры светодиодов.</i>
3.3	<i>Технологии создания детекторов оптического излучения.</i>	<i>Технология создания фотодиодов и фотозлектронных умножителей. Матричные приемники излучения.</i>
3.4	<i>Технологии изделий волноводной фотоники.</i>	<i>Общие представления о технологиях производства оптического волокна. Технологии производства заготовок-преформ для оптического волокна. Технологии вытяжки волокна.</i>

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№	Наименование	Виды занятий (часов)
---	--------------	----------------------

п/п	раздела дисциплины	Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	<i>Введение. Технологические основы производства изделий фотоники.</i>	2			14	16
2.	<i>Основы технологии изготовления оптических деталей.</i>	6			16	22
3.	<i>Материалы и технологии производства светодиодов.</i>	6	4		16	26
4.	<i>Материалы и технологии производства полупроводниковых лазеров.</i>	6	4		16	26
5.	<i>Технологии создания детекторов оптического излучения.</i>	8	4		16	28
6.	<i>Технологии изделий волноводной фотоники.</i>	6	4		16	26
	Итого	34	16		94	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- Работа с текстом конспекта лекции.
- Изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств научной информации.
- Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Бибчук, Л.Г. Прикладная оптика : [учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки 200200 - Опотехника и опт. специальностям] / [Л. Г. Бибчук и др.] ; под ред. Н. П. Заказнова .— Изд. 3-е, стер. — СПб. [и др.] : Лань, 2009 .— 311, [1] с.
2.	Орликов, Л.Н. Основы технологии оптических материалов и изделий : учебное пособие / Л.Н. Орликов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). Кафедра электронных приборов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - Ч. 1. - 88 с. : ил., табл., схем. - URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=209012
3.	Орликов, Л.Н. Основы технологии оптических материалов и изделий : учебное пособие / Л.Н. Орликов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). Кафедра электронных приборов. - Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - Ч. 2. - 99 с. : табл., схем. - URL: https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=209013

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Апенко, М.И. Прикладная оптика / М. И. Апенко, А. С. Дубовик .— 2-е изд., перераб. — М. : Наука, 1982 .— 352 с.
5.	Заказнов, Н.П. Теория оптических систем : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки 200200 "Оптехника" и опт. специальностям / Н. П. Заказнов, С. И. Кирюшин, В. И. Кузичев .— Изд. 4-е, стер. — СПб. [и др.] : Лань, 2008 .— 446, [1] с.
6.	Шишловский, А.А. Прикладная физическая оптика : Учеб. пособие для ун-тов / А.А. Шишловский .— М. : Физматлит, 1961 .— 822 с.
7.	Игнатовский, В.С. Элементарные основы теории оптических приборов / В.С. Игнатовский .— Л. ; М. : Гостехиздат, 1933 .— 184 с.

8.	Апенко, М.И. Задачник по прикладной оптике : Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению "Оптехника" / М.И. Апенко, Л.А. Запрягаева, И.Ю. Свешникова .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 2003.— 590,[1] с.
9.	Пейсахсон, И.В. Оптика спектральных приборов / И.В. Пейсахсон .— 2-е изд., доп. и перераб. — Л. : Машиностроение, 1975.— 311,[1] с
10.	Попова, Г.Н. Условные обозначения в чертежах и схемах по ЕСКД : Справочное пособие / Г.Н. Попова, Б.А. Иванов ; Под ред. Б.Я. Мирошниченко .— Л. : Машиностроение, 1976.— 207 с.
11.	Ефимов, А.М. Оптические свойства материалов и механизмы их формирования. Учебное пособие. / А.М.Ефимов. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2008. - 103 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
12.	Поисковая система e-library.ru
13.	Поисковая система google.ru
14.	Архив научных журналов http://arch.neicon.ru/
15.	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Библиотека http://window.edu.ru/
16.	Электронный каталог ЗНБ ВГУ https://www.lib.vsu.ru/
17.	Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета МГУ lib.mexmat.ru

16. Учебно-методическое обеспечение для организации самостоятельной работы:

№ п/п	Источник
1	Учебно-методические указания к лабораторным занятием дисциплины "Основы проектирования и конструирования".
2	Электронный учебный курс "Основы проектирования и конструирования".

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекционные и практические занятия. Преобладающими методами и приемам обучения являются: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ – демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной и научной литературы, составление схем и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме подготовки и обсуждения докладов); информационные; мультимедийные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и и др., разработка презентаций, сообщений и докладов, работа с электронными обучающими программами и т.п.).

Организационная структура лекционного занятия: 1. Формулировка темы, целей занятия, постановка проблемного вопроса. 2. Разъяснение вопросов теоретического и практического плана для решения поставленной проблемы. 3. Рассмотрение путей решения проблемного вопроса на конкретных примерах. 4. Заключение, формулировка выводов. 5. Формулировка задания для самостоятельной домашней работы. Озвучивание темы следующего занятия.

Организационная структура практического занятия: 1. Формулировка целей занятия и ответы на вопросы студентов. 2. Выполнения заданий преподавателя. 3. Обсуждения результатов.

Текущий контроль проводится путем проверки выполнения домашнего задания, входного контроля (в виде самостоятельных и контрольных работ, докладов и рефератов).

При реализации дисциплины с использованием дистанционных образовательных технологий используются инструменты электронной образовательной среды ВГУ «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru>) и/или «МООК ВГУ» (<https://mooc.vsu.ru>), сервисы видеоконференций (BigBlueButton, Zoom, Discord и др.), электронная почта, мессенджеры и соцсети.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Ноутбук Asus, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ, Проектор BenQ MS 612ST, Доска магнитно-маркерная 100*200. Программное обеспечение: ОС Windows (WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc), Microsoft Office (OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc). Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ». Office Standard 2019

Single OLV NL Each Academic Edition Additional Product. Программный комплекс для ЭВМ - MathWorks. Система инженерного моделирования ANSYS HF Academic Research.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется через образовательный портал "Электронный университет ВГУ" (<https://edu.vsu.ru>).

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-2.1. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Знать: имеющиеся экономические ограничения, возникающие при осуществлении профессиональной деятельности. Уметь: осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов Владеть: навыками учёта экономических ограничений.	Все разделы	КИМ
ОПК-2.3. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов	Знать: перечень социальных и иных ограничений, возникающих на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов. Уметь: осуществлять профессиональную деятельность с учётом социальных и иных ограничений. Владеть: навыками учёта влияния социальных и иных ограничений на осуществление профессиональной деятельности.	Все разделы	КИМ
ОПК-6.1. Разрабатывает текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями	Знать: нормативные требования. Уметь: разрабатывать текстовую документацию в соответствии с нормативными требованиями. Владеть: навыками разработки текстовой документации.	Все разделы	КИМ
ОПК-6.2. Разрабатывает проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями	Знать: нормативные требования. Уметь: разрабатывать проектную и конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями. Владеть: навыками разработки проектной и конструкторской документации.	Все разделы	КИМ

<p>ПК-3.1. Разрабатывает конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности</p>	<p>Знать: конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности. Уметь: разрабатывать конструкторскую документацию на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности. Владеть: навыками разработки конструкторской документации на оптические, оптико-электронные, механические блоки, узлы и детали в соответствии с требованиями технического задания, стандартов и технологичности.</p>	Все разделы	КИМ
<p>ПК-3.2. Разрабатывает документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p>	<p>Знать: документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Уметь: разрабатывать документацию по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Владеть: навыками разработки документации по обеспечению качества, надежности и безопасности на всех этапах жизненного цикла оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов</p>	Все разделы	КИМ
<p>ПК-3.3. Согласовывает разрабатываемую проектную конструкторскую, рабочую конструкторскую документацию</p>	<p>Знать: разрабатываемую проектную конструкторскую, рабочую конструкторскую документацию. Уметь: согласовывать разрабатываемую проектную конструкторскую, рабочую конструкторскую документацию. Владеть: навыками согласования разрабатываемой документации.</p>	Все разделы	КИМ
<p>ПК-3.4. Разрабатывает эксплуатационно-техническую документацию на оптико-электронные приборы и комплексы</p>	<p>Знать: эксплуатационно-техническую документацию на оптико-электронные приборы и комплексы. Уметь: разрабатывать эксплуатационно-техническую документацию на оптико-электронные приборы и комплексы. Владеть: навыками разработки эксплуатационно-технической документацию.</p>	Все разделы	КИМ
<p>ПК-3.5. Разрабатывает функциональные и структурные схемы оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических</p>	<p>Знать: функциональные и структурные схемы оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Уметь: разрабатывать функциональные и структурные схемы оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов с определением физических принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы.</p>	Все разделы	КИМ

принципов действия устройств, их структур и установлением технических требований на отдельные блоки и элементы	Владеть: навыками определения физических принципов действия устройств, их структур и навыками установления технических требований.		
ПК-3.6. Разрабатывает технические задания на проектирование и конструирование оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Знать: принципы разработки технического задания на проектирование и конструирование оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Уметь: разрабатывать технические задания на проектирование и конструирование оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов. Владеть: навыками разработки технического задания на проектирование и конструирование оплотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	Все разделы	КИМ
Промежуточная аттестация форма контроля – зачёт			КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме: устного опроса (индивидуальный опрос); лабораторных работ; оценки результатов практической деятельности (решение задач, работа на семинарах). Критерии оценивания приведены ниже. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков. При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены ниже.

Для оценивания результатов обучения на зачете учитываются следующие показатели:

- 1) знание учебного материала, владение понятийным аппаратом и теоретическими основами волновых явлений;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными, используемые при проектировании и конструировании;
- 5) владение понятийным аппаратом и умение применять теоретические знания для решения проектных и конструкторских задач.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<p><i>Посещение лекционных и лабораторных занятий. Правильно выполненные задания лабораторных работ. Ответ на вопрос контрольно-измерительного материала во время экзамена. Ответы на дополнительные вопросы по основным оптическим явлениям и методам их исследования. Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области оптики.</i></p>	<p><i>Повышенный, базовый и пороговый уровень</i></p>	<p><i>Зачтено</i></p>
<p><i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки.</i></p>	<p>–</p>	<p><i>Не зачтено</i></p>

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачёту:

1. *Конструирование и проектирование. Технологические основы проектирования оптических деталей и узлов: принципы, правила и методы конструирования оптических приборов и их узлов.*
2. *Исходные данные для проектирования техпроцесса сборки. Конструкторские и руководящие документы, справочная информация.*
3. *Задачи технологической инспекции конструкторской документации.*
4. *Построение схем сборочного состава. Разделение прибора на самостоятельно собираемые и юстируемые узлы.*
5. *Определение требований к сборке узла из технических условий на проектирование прибора.*
6. *Технология производства оптических материалов. Выращивание кристаллов.*
7. *Технология производства заготовок оптических деталей. Расчет припуска на обработку заготовки.*
8. *Основные понятия, определяющие достижение качества оптических деталей.*
9. *Основы процессов обработки оптической поверхности.*
10. *Конструирование и технологии сложных оптических деталей и поверхностей.*
11. *Абразивные и полирующие материалы. Метод магнитно-абразивного полирования.*
12. *Особенности конструкции и параметров светодиодов. Получение белого света на основе светодиодов.*
13. *Материалы светодиодов гетероструктуры. Технология производства светодиодов (эпитаксиальный рост, формирование светодиодных чипов, монтаж светодиодных чипов в корпус, материалы для корпусов светодиодов.*
14. *Световые характеристики полупроводниковых приборов.*
15. *Технологические этапы изготовления полупроводниковых лазеров.*
16. *Формирование геометрии активной области лазерного диода.*
17. *Создание омических контактов на лазерной гетероструктуре. Разделение лазерной структуры на чипы. Монтаж лазерных чипов на теплоотвод.*
18. *Технологические параметры светодиодов.*
19. *Технология создания фотодиодов и фотозлектронных умножителей. Матричные приемники излучения.*
20. *Общие представления о технологиях производства оптического волокна. Технологии производства заготовок-преформ для оптического волокна. Технологии вытяжки волокна.*

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме: устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа); тестирования; оценки результатов практической деятельности. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используется качественная шкала оценок. Критерии оценивания приведены выше.

Программа рекомендована НМС физического факультета ВГУ

(наименование факультета, структурного подразделения)

протокол № 6 от 23.06.2022 г.