


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета инженерно-физического
факультета высоких технологий
от « 18 » мая 2021 г., протокол № 10

Председатель _____ /В.В. Рыбин/
(подпись)
« 18 » мая 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Физического материаловедения
Курс	4

Направление (специальность): **28.03.02 «Наноинженерия»**
код направления (специальности), полное наименование

Направленность
(профиль/специализация) **Нанотехнологии и наноматериалы**
полное наименование

Форма обучения **очная**
очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются)

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 01 » сентября 2021 г.


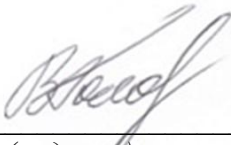
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 _____ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 _____ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 _____ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Гурин Нектарий Тимофеевич	Радиофизики и электроники	Зав.кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой РФЭ, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой Физического материаловедения
 _____ / Гурин Н.Т./ Подпись ФИО « 11 » мая 2021 г.	 _____ /В.Н. Голованов/ (подпись) (ФИО) « 30 » апреля 2021 г.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Целью освоения дисциплины является подготовка физика к деятельности в области разработки и исследования оптоэлектронных устройств, являющихся одним из важнейших компонентов современной электроники.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- изучение основных принципов создания и функционирования оптоэлектронных устройств различного назначения;
- ознакомление с достижениями и перспективными направлениями развития оптоэлектронных устройств;
- формирование у студентов навыков исследования отдельных компонентов оптоэлектронных устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:


Дисциплина «Оптоэлектронные устройства» (Б1.В.ДВ.9) является дисциплиной по выбору основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению 28.03.02 «Наноинженерия», преподается в 7-м семестре 4-ого курса бакалаврам очной формы обучения после завершения общего курса и базируется на следующих предшествующих учебных дисциплинах:

- Ознакомительная практика
- Электричество и магнетизм
- Теория колебаний
- Колебания и волны, оптика
- Технологическая (проектно-технологическая) практика
- Атомная и ядерная физика
- Нанометрология
- Радиоэлектроника
- Сопротивление материалов
- Материаловедение наноматериалов и наносистем
- Физика конденсированного состояния вещества
- Основы электро- и радиоизмерений

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин:

- Композиционные материалы. Металломатричные, с полимерной матрицей.
- Конструкции гибридных интегральных схем и микросборок
- Технологические системы в нанотехнологиях
- Электродинамика СВЧ

а также для прохождения производственной и преддипломной практик, государственной итоговой аттестации.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

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


Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ПК-3 Использование методик комплексного анализа структуры и физико-химических свойств наноматериалов и наноструктур	<p>Знать: основы фотометрии и особенности зрения человека, свойства оптического излучения как носителя информации, основные группы оптоэлектронных устройств и принципы их действия.</p> <p>Уметь: производить оценку параметров и сравнение различных оптоэлектронных устройств; определять принципы работы и методы эксплуатации различных оптоэлектронных устройств.</p> <p>Владеть: методами анализа принципов действия и оценки параметров оптоэлектронных устройств.</p>
ПК-4 Проведение испытаний наноматериалов и наноструктур на измерительном оборудовании с целью выявления функциональных свойств и контроля качества	<p>Знать: методы поиска информации и самостоятельного приобретения знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий; принципы работы и методы эксплуатации оптоэлектронных устройств.</p> <p>Уметь: осуществлять поиск информации и самостоятельно приобретать знания с использованием современных образовательных и информационных технологий.</p> <p>Владеть: методами самостоятельного приобретения знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий.</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 2

4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах) 72

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения очная)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		1-5	6	7-8
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	45/45		45/45	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Аудиторные занятия:				
• Лекции (в т.ч. 0 ПрП)*	15/15		15/15	
• практические и семинарские занятия (в т.ч. 0 ПрП)*				
• лабораторные работы, практикумы (в т.ч. – ПрП)*	30/30		30/30	
Самостоятельная работа	27/27		27/27	
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, рефераты др. (не менее 2 видов)	Устный опрос-допуск к выполнению лабораторных работ. Защита отчетов по лабораторным работам		Устный опрос-допуск к выполнению лабораторных работ. Защита отчетов по лабораторным работам	
Курсовая работа				
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет		зачет	
Всего часов по дисциплине	72/72		72/72	


В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слеш указывается количество часов работы ППС с обучающимися для проведения занятий в дистанционном формате с применением электронного обучения

**часы ПрП по дисциплине указываются в соответствии с УП, в случае, если дисциплиной предусмотрено выполнение отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью обучающихся.*


4.3. Содержание дисциплины (модуля.) Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения __ очная _____

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий				Форма текущего контроля знаний
		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы		
					Самостоятельная работа	

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

1	2	3	4	5	6	7	
<i>Раздел 1. Введение.</i>							
1. Введение	3	1				2	Устный опрос
Раздел 2. Основные свойства оптического излучения как носителя информации.							
1. Основы фотометрии	3	1				2	Устный опрос
2. Психофизиологические особенности зрения человека-оператора	3	1				2	Устный опрос
3. Основные свойства оптического излучения как носителя информации.	3	1				2	Устный опрос
Раздел 3. Устройства оптоэлектроники							
1. Излучатели	15	1		12		2	Устный опрос-допуск к выполнению лабораторных работ. Защита отчетов по лабораторным работам
2. Устройства управления световым лучом	3	1				2	Устный опрос
3. Фотоприемники	19	2		14		3	Устный опрос-допуск к выполнению лабора-


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

							торных работ. Защита отчетов по лабораторным работам
4. Оптроны	8	2		4		2	Устный опрос-допуск к выполнению лабораторных работ. Защита отчетов по лабораторным работам
5. Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС)	3	1				2	Устный опрос
6. Индикаторы	3	1				2	Устный опрос
7. Оптоэлектронные датчики	3	1				2	Устный опрос
8. Оптоэлектронные системы обработки информации	3	1				2	Устный опрос
9. Фотопреобразователи солнечного излучения	3	1				2	Устный опрос
Итого	72	15		30		27	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1. Введение.

Тема 1. Введение. Оптоэлектроника как одно из важнейших направлений развития

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

современной электроники. Преимущества оптоэлектронных устройств. История и этапы развития оптоэлектроники. Классификация оптоэлектронных устройств.

Раздел 2. Основные свойства оптического излучения как носителя информации.

Тема 1. Основы фотометрии

Тема 2. Психофизиологические особенности зрения человека-оператора.

Тема 3. Основные свойства оптического излучения как носителя информации.

Раздел 3. Устройства оптоэлектроники.

Тема 1. Излучатели. Инжекционная и предпробойная электролюминесценция. Классификация излучателей. Излучающие диоды. Твердотельные и полупроводниковые лазеры. Многоэлементные излучатели.

Тема 2. Устройства управления световым лучом. Электрооптические, акустооптические и магнитооптические эффекты. Модуляторы. Дефлекторы.

Тема 3. Фотоприемники. Фотопроводимость и фотогальванические эффекты. Одноэлементные фотоприемники: фоторезисторы, фотодиоды, фототранзисторы, фототиристоры. Многоэлементные фотоприемники: линейки и матрицы фотодиодов, фототранзисторов, приборы с зарядовой связью, сканисторы, нейрокны.

Тема 4. Оптроны. Назначение и устройство оптопар. Классификация оптопар. Основные свойства и области применения оптронов. Оптоэлектронные микросхемы.

Тема 5. Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС). Основы фокусировки и распространения света. Волоконные световоды. Компоненты ВОЛС.

Тема 6. Индикаторы. Основные физические эффекты, используемые в активных и пассивных индикаторах. Классификация индикаторов. Одноэлементные, знаковые, шкальные индикаторы и индикаторные панели. Активные индикаторы: светодиодные, электролюминесцентные, катодолуминесцентные, газоразрядные, накальные; Пассивные индикаторы: жидкокристаллические, электрохимические индикаторы. Методы адресации и способы ввода информации в индикаторах. Индикаторы с внешней адресацией ячеек. Индикаторы с внутренней адресацией ячеек (с самосканированием).

Тема 7. Оптоэлектронные датчики. Фотодатчики. Датчики перемещений и давлений на основе оптронов и ВОЛС.

Тема 8. Оптоэлектронные системы обработки информации. Оптические процессоры. Компоненты оптических процессоров. Оптоэлектронные процессоры и их компоненты. Пространственно-временные модуляторы света. Оптические запоминающие устройства. Элементы интегральной оптики.

Тема 9. Фотопреобразователи солнечного излучения. Принцип действия. Основные характеристики и параметры. Виды фотопреобразователей.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работы не предусмотрен УП.


7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

Лабораторные работы. (Приложение – учебно-метод. литература 1, 2)

Раздел 3. Устройства оптоэлектроники

1. Исследование спектральных характеристик излучателей.

2. Исследование электрооптических характеристик светоизлучающих диодов.

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		


3. Исследование оптронов.
4. Исследование вольт-амперных характеристик светоизлучающих диодов.
5. Исследование вольт-амперных характеристик фоторезисторов.
6. Исследование вольт-амперных характеристик фототранзисторов.
7. Исследование световых характеристик фоторезисторов.
8. Исследование спектральных характеристик фоторезисторов.
9. Исследование релаксации фотопроводимости фоторезисторов.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Этапы развития оптоэлектроники. Классификация ОЭУ.
2. Основы фотометрии.
3. Основные свойства оптического излучения как носителя информации.
4. Генерация света. Люминесценция. Законы люминесценции.
5. Психофизиологические особенности восприятия зрительной информации.
6. Излучатели. Инжекционная и предпробойная электролюминесценция. Светотехнические характеристики излучателей
7. Светоизлучающие диоды. Органические светодиоды. Многоэлементные излучатели.
8. Полупроводниковые лазеры. Твердотельные лазеры.
9. Устройства управления световым пучком. Электрооптические, акусто- и магнито- оптические эффекты.
10. Модуляторы.
11. Дефлекторы.
12. Используемые эффекты, принцип действия, основные характеристики и параметры фотоприемников. Материалы для фотоприемников.
13. Фоторезисторы и фотодиоды.
14. Фотоприемники с внутренним усилением.
15. Многоэлементные фотоприемники.
16. Назначение и устройство оптронов. Классификация оптронов.
17. Основные свойства, схемные обозначения и применение оптронов. Оптоэлектронные микросхемы.
18. Фокусировка и распространение света в ВОЛС. Основные характеристики ВОЛС.
19. Элементная база ВОЛС.
20. Индикаторы. Классификация индикаторов. Основные физические эффекты, используемые в индикаторах. Электронно-лучевые трубки. Плоские ЭЛТ.
21. Вакуумные люминесцентные индикаторы. Накальные вакуумные индикаторы.
22. Газоразрядные индикаторы.
23. Светодиодные индикаторы.
24. Электролюминесцентные индикаторы.
25. Жидкокристаллические индикаторы.
26. Пассивные индикаторы. Электрохромные, электрофорезные, электролитические ин-

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

дикаторы.

27. Сравнительная характеристика плоских индикаторов.
28. Методы адресации и способы ввода информации в плоских индикаторах.
29. Плоские индикаторы с внутренней адресацией и коммутацией ячеек (с самосканированием).
30. Оптоэлектронные датчики. Фотодатчики. Датчики перемещений и давлений на основе оптопар и ВОЛС.
31. Оптоэлектронные системы обработки информации. Компоненты оптических процессоров.
32. Структура оптической вычислительной системы. Операции, выполняемые когерентным оптическим процессором.
33. Структура оптоэлектронных процессоров.
34. Компоненты оптоэлектронных процессоров. Электрически управляемые транспаранты.
35. Оптически управляемые транспаранты.
36. Оптические запоминающие устройства.
37. Элементы интегральной оптики. Диэлектрические микроволноводы.
38. Фокусирующие элементы интегральной оптики. Источники излучения, фотоприемники.
39. Волноводные модуляторы и переключатели. Интегральные оптоэлектронные схемы.
40. Фотопреобразователи солнечного излучения. Принцип действия. Основные характеристики и параметры.
41. Виды фотопреобразователей солнечного излучения.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

По данной дисциплине организуется и проводится внеаудиторная самостоятельная работа.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна соответствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа по данной дисциплине состоит из следующих модулей:


проработка лекционного материала

- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к экзамену.

При подготовке к лабораторным занятиям и контрольным мероприятиям рекомендуется руководствоваться учебниками, учебными пособиями, методическими указаниями для выполнения лабораторных работ в том числе и информацией, полученной в Internet.

Студентам рекомендуется следующий порядок организации самостоятельной работы над темами и подготовки к лабораторным занятиям:

- ознакомиться с содержанием темы;
- прочитать материал лекций, при этом нужно составить себе общее представление об излагаемых вопросах;
- прочитать параграфы учебника, относящиеся к данной теме;
- перейти к тщательному изучению материала, усвоить теоретические положения и выводы, при этом нужно записывать основные положения темы (формулировки,


Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

определения, термины, воспроизводить отдельные схемы и чертежи из учебника и конспекта лекций, а также методических указаний для выполнения лабораторных работ)

- подготовить и оформить отчет по лабораторной работе.

Форма обучения ___ очная _____

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма кон- троля (проверка ре- шения задач, реферата и др.)
<i>Раздел 1. Введение</i>			Устный опрос, экзамен
1. Введение	<i>проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена и</i>	2	Устный опрос, экзамен
<i>Раздел 2. Основные свойства оптического излучения как носи- теля информации.</i>			
1. Основы фотометрии	<i>проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена и</i>	2	Устный опрос, экзамен
2. Психофизиологические особенности зрения че- ловека-оператора	<i>проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена и</i>	2	Устный опрос, экзамен
3. Основные свойства оптического излучения как носителя	<i>проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена и</i>	2	Устный опрос, экзамен
<i>Раздел 3. Устройства оптоэлектроники</i>			
1. Излучатели	<i>проработка учебного материала, подготовка к лабораторным рабо- там и сдаче экзамена и</i>	2	Устный опрос- допуск к выполнению лабораторных работ. Защита отче- тов по лабора- торным рабо- там, экзамен
2. Устройства управле- ния световым лучом	<i>проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена и</i>	2	Устный опрос, экзамен
3. Фотоприемники	<i>проработка учебного материала, подготовка к лабораторным рабо- там и сдаче экзамена и</i>	3	Устный опрос- допуск к выполнению лабораторных

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		


			работ. Защита отчетов по лабораторным работам, экзамен
4. Оптроны	<i>проработка учебного материала, подготовка к лабораторным работам и сдаче экзамена и</i>	2	Устный опрос-допуск к выполнению лабораторных работ. Защита отчетов по лабораторным работам, экзамен
5. Волоконно-оптические линии связи (ВОЛС)	<i>проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена и</i>	2	Устный опрос, экзамен
6. Индикаторы	<i>проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена и</i>	2	Устный опрос, экзамен
7. Оптоэлектронные датчики	<i>проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена и</i>	2	Устный опрос, экзамен
8. Оптоэлектронные системы обработки информации	<i>проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена и</i>	2	Устный опрос, экзамен
9. Фотопреобразователи солнечного излучения	<i>проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена и</i>	2	Устный опрос, экзамен

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

Основная литература:

1. Астайкин, А. И. Квантовые и оптоэлектронные приборы и устройства [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Астайкин, М. К. Смирнов ; под ред. А. И. Астайкин. — Электрон. текстовые данные. — Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2011. — 343 с. — 978-5-9515-0159-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60849.html>
2. Легкий В.Н., Оптоэлектронные элементы и устройства систем специального назначения [Электронный ресурс]: учебник / Легкий В.Н. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. - 455 с. - ISBN 978-5-7782-1777-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778217775.html>
3. Материалы микро- и оптоэлектроники: кристаллы и световоды : учебное пособие для вузов / Л. В. Жукова, А. С. Корсаков, Д. С. Врублевский ; под научной редакцией Б. В. Шульгина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 279 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01703-8 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1357-0 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/438032>

Дополнительная литература:

1. Гурин Н.Т. Пленочные электролюминесцентные панели : учеб. пособие / Гурин Нектарий Тимофеевич, О. Ю. Сабитов; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2012. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/783>
2. Гурин Н. Т. Физика и техника пленочных электролюминесцентных излучателей переменного тока : монография / Гурин Нектарий Тимофеевич, О. Ю. Сабитов; УлГУ, ИФФТ, Каф. радиофизики и электроники. - Ульяновск : УлГУ, 2016. – Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1809>
3. Позиционно- и координатно-чувствительные полупроводниковые фотоприемники с отрицательной дифференциальной проводимостью : монография / Новиков Сергей Геннадьевич, Н. Т. Гурин ; УлГУ. - Ульяновск : УлГУ, 2012. - 152 с. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/1808>
4. Астайкин, А. И. Основы оптоэлектроники / А. И. Астайкин, М. К. Смирнов. — Саров : Российский федеральный ядерный центр – ВНИИЭФ, 2001. — 260 с. — ISBN 5-85165-625-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/60961.html>

учебно-методическая:

1. Гурин Н. Т. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Оптоэлектронные устройства» по направлению 03.03.03 «Радиофизика» (уровень бакалавриата) очной формы обучения / Н. Т. Гурин; УлГУ, ИФФВТ, Каф. радиофизики и электроники. - Ульяновск : УлГУ, 2019. — Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/8141>
2. Гурин Н.Т. Лабораторные работы по дисциплине "Оптоэлектронные устройства" : метод. указания. Ч. 2 / Н. Т. Гурин; УлГУ, ИФФВТ, Каф. радиофизики и электроники. - Ульяновск : УлГУ, 2016. – Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/277>
3. Гурин Н.Т. Лабораторные работы по дисциплине "Оптоэлектронные устройства" : метод. указания / Н. Т. Гурин, О. Ю. Сабитов. - Ульяновск : УлГУ, 2004. - 59 с.

Согласовано:


  |  | _____
 Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

б) Программное обеспечение _____

Лицензионные математические пакеты: Maple, пакет программ Мой Офис Стандартный, ОС Альт Рабочая станция 8.

в) Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Электронный каталог библиотеки УлГУ (<http://lib.ulsu.ru>).
2. www.scopus.com - мультidisциплинарную реферативно-библиографическую базу данных с возможностями отслеживания научной цитируемости публикаций

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

3. www.iprbookshop.ru - электронная библиотека по всем основным направлениям знаний, в полном объеме соответствующая требованиям законодательства РФ в сфере образования

4. <http://www.sciencemag.org/collections/subject> - мультидисциплинарный журнал естественнонаучного профиля, содержащий научные статьи, обзоры новейших разработок в естественных и прикладных науках, освещающий и комментирующий новости научного мира

5. <http://link.springer.com/> - международная издательская компания, специализирующаяся на издании академических журналов и книг по естественнонаучным направлениям (теоретическая наука, медицина, экономика, инженерное дело, архитектура, строительство и транспорт).

г) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2021]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2021]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Консультант врача : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2021]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.5. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2021]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.


1.6. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2021]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. **Znanium.com** : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2021]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.b.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=9f57a3e1-1191-414b-8763-e97828f9f7e1%40sessionmgr102> . – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

1.9. Русский язык как иностранный : электронно-образовательный ресурс для иностранных студентов : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Саратов, [2021]. – URL: <https://ros-edu.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2021].

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2021]. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

3.2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека : сайт / ООО Научная Электронная Библиотека. – Москва, [2021]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2021]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. **Национальная электронная библиотека** : электронная библиотека : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ ; РГБ. – Москва, [2021]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **SMART Imagebase** // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebSCO.smartimagebase.com/?TOKEN=EBSCO-1a2ff8c55aa76d8229047223a7d6dc9c&custid=s6895741>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Изображение : электронные.

6. Федеральные информационно-образовательные порталы:

6.1. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://window.edu.ru/>. – Текст : электронный.

6.2. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАОУ ДПО ЦРГОП и ИТ. – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

7.1. Электронная библиотека УлГУ : модуль АБИС Мега-ПРО / ООО «Дата Экспресс». – URL: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

Согласовано:


Зам. начальника
Должность сотрудника УИТиТ

Клочкова А.В.
ФИО


подпись дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

Аудитории для проведения лекций, для выполнения лабораторных работ и практикумов, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе. Перечень оборудования, используемого в учебном процессе, указывается в соответствии со сведениями о материально-техническом обеспечении и оснащённости образовательного процесса, размещёнными на официальном сайте УлГУ в разделе «Сведения об образовательной организации».

Министерство науки и высшего образования РФ Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа дисциплины		

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Разработчик



подпись

Зав.кафедрой РФЭ Гурин Н.Т.

должность/ФИО