


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

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ИФФВТ
от 16 июня 2020 г. протокол № 11/02-19-10
Председатель _____ (Хусайнов А.Ш.)
(подпись, расшифровка подписи)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Численные методы в квантовой оптике
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Наименование кафедры	Кафедра радиофизики и электроники (РФЭ)
Курс	2

Направление (специальность): **03.03.03 – радиофизика** (бакалавриат)

Направленность (профиль/специализация): **Твердотельная электроника и нанoeлектроника**

Форма обучения **очная**

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **« 01 » сентября 2020г.**

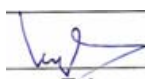
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20 ____ г.


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
Сабитов О.Ю.	Радиофизики и электроники	Проф. кафедры РФЭ, д.ф.-м.н., доцент

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой
 _____ / Гурин Н.Т./ Подпись ФИО
« 09 » 06 2020 г.

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины: подготовка обучающихся к разработке физических моделей и алгоритмов решения задач, возникающих в процессе математического моделирования процессов квантовой электроники.

Задачи освоения дисциплины:

- освоение основных понятий и методов численных методов для решения задач квантовой оптики;
- развитие стандартных методов численного решения типичных задач квантовой электроники.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Численные методы в квантовой оптике» (Б1.Б.В.3.2) является элективной дисциплиной по выбору и относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), устанавливаемой вузом. Она охватывает круг вопросов, связанных с численным моделированием процессов и явлений квантовой электроники, и направлена на формирование компетенций, необходимых для решения современных задач исследования и моделирования устройств квантовой электроники.


Дисциплина «Численные методы в квантовой оптике» предлагается студентам в 3-ом семестре 2-ого курса очной формы обучения и основывается на компонентах компетенций, сформированных у обучающихся в ходе изучения предшествующих учебных дисциплин учебного плана:

- "Информатика. Программирование";
- «Математический анализ функций многих переменных»;
- «Векторный и тензорный анализ»;
- "Электродинамика СВЧ"
- «Математический анализ»;
- «Аналитическая геометрия»;
- «Механика»;
- «Молекулярная физика»
- «Электричество и магнетизм»;
- «Линейная алгебра»;
- «Теория вероятностей и математическая статистика»;
- «Дифференциальные уравнения»;
- «Научные основы школьного курса физики»;
- "Численные методы и математическое моделирование";
- «Основы радиоизмерений»

а также при выполнении проектной деятельности и прохождении учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Для освоения дисциплины студент должен иметь следующие «входные» знания, умения, навыки и компетенции:

- знать основные явления и процессы квантовой оптики;
- иметь представление о численных методах, иметь базовые навыки работы на персональном компьютере;

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

• иметь способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности и самостоятельно приобретать новые знания с использованием современных образовательных и информационных технологий.


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

- «Методика преподавания физики»;
- «Моделирование гуманитарных процессов»;
- «Методы анализа, контроля и диагностики полупроводниковых устройств»;
- «Основы электро- и радиоизмерений»;
- «Схемотехника»,
- «Материалы электронной техники»;
- «Физика активных элементов»;
- Теоретические основы электротехники;
- Микро- и наносхемотехника;
- Интегральная и волоконная оптика;
- «Атомная и ядерная физика»;
- «Теоретическая механика»;
- Квантовая механика;
- «Физика конденсированных сред»;
- «Физические основы технологии ИМС»;
- «Физика полупроводников»;
- Радиоэлектроника;
- "Физическая электроника";
- "Полупроводниковая электроника";
- Квантовая электроника;
- Практикум по квантовой электронике;
- Практикум по электронике;
- Микро- и наноэлектроника;
- Автоматизация эксперимента;
- "Теория колебаний";
- Оптоэлектронные устройства;
- Оптические направляющие среды и пассивные компоненты ВОЛС;
- «Термодинамика и статистическая физика»;
- «Статистическая радиофизика и нанооптика»;
- «Практикум по интегральной и волоконной оптике»;
- «Конструкции гибридных интегральных схем и микросборок»,

а также при прохождении производственной и преддипломной практик, выполнении научно-исследовательской работы, подготовке и сдачи государственного экзамена, подготовке и защите выпускной квалификационной работы.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

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


Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-3 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p>Знать: современные численные методы решения задач квантовой оптики</p> <p>Уметь: решать задачи квантовой оптики численными методами на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>Владеть: навыками библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>
ПК-3 владением компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий	<p>Знать: правила работы с персональным компьютером, технологий включенным в локальную и глобальную сеть; программное обеспечение, необходимое для решения профессиональных задач; методы и способы обработки и хранения цифровых данных.</p> <p>Уметь: готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполнения работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях</p> <p>Владеть: компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий</p>

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 2 ЗЕТ.

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

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения - очная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам 3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	36/36	36/36
Аудиторные занятия:	36/36	36/36
лекции		
семинары и практические занятия		
лабораторные работы, практикумы	36/36	36/36
Самостоятельная работа	36/36	36/36
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы:	Защита лабораторной работы,	Защита лабораторной работы ,

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


тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	устный опрос	устный опрос
Курсовая работа		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачет	зачет
Всего часов по дисциплине	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

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	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия, семинары	Лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Понятие о численных методах решения уравнений				4		4	Защита лабораторной работы, устный опрос
2. Численные методы решения нелинейных дифференциальных уравнений в системах символьной математики				8		8	Защита лабораторной работы, устный опрос
3. Решение нелинейных дифференциальных уравнений квантовой оптики				8		8	Защита лабораторной работы, устный опрос
4. Численное				8		8	Защита

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

решение уравнения кинетики люминесценции с экспоненциальными коэффициентами							лабораторной работы, устный опрос
5. Численное решение уравнения кинетики люминесценции с периодическими (гармоническими) коэффициентами				8		8	Защита лабораторной работы, устный опрос
Итого	72			36		36	

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Тема 1. Понятие о численных методах решения уравнений. Численный метод. Алгоритм решения. Абсолютная и относительная погрешности. Корректность и обусловленность вычислительной задачи. Виды вычислительных методов.

Тема 2. Численные методы решения нелинейных дифференциальных уравнений в системе Maple. Численное дифференцирование на основе разностного оператора, алгоритм Эйлера и Эйлера-Кромера, Рунге-Кутта, Верле и Липфрога.

Тема 3. Решение нелинейных дифференциальных уравнений квантовой оптики. Уравнение кинетики возбужденных центров свечения в процессе предпробойной электролюминесценции. Режим возбуждения электролюминесценции. Вероятность возбуждения центров свечения в единицу времени и ее зависимость от вида напряжения возбуждения. Параметры, определяющие характер уравнения кинетики возбужденных центров свечения.


Тема 4. Численное решение уравнения кинетики люминесценции с экспоненциальными коэффициентами. Возбуждение электролюминесценции прямоугольными импульсами напряжения с экспоненциальным фронтом. Вид нелинейного дифференциального уравнение кинетики возбужденных центров свечения. Получение аналитического решения уравнения через интегральную функцию Эйлера. Решение этого уравнения численным способом. Визуализация решения уравнения, построение графиков.

Тема 5. Численное решение уравнения кинетики люминесценции с периодическими (гармоническими) коэффициентами. Возбуждение электролюминесценции периодическим напряжением гармонической формы. Вид нелинейного дифференциального уравнение кинетики возбужденных центров свечения. Получение аналитического решения уравнения через интегральную функцию Эйлера. Решение этого уравнения численным способом. Визуализация решения уравнения, построение графиков.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

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

Тема 1. Понятие о численных методах решения уравнений

Лабораторная работа 1 "Знакомство с синтаксисом систем символьной математики".

Цель: Ознакомиться с синтаксисом системы символьной математики, необходимого для решения дифференциальных уравнений численными методами. **Содержание лабораторной работы:** Изучить синтаксис системы символьной математики, необходимый для решения дифференциальных уравнений численными методами. **Результаты лабораторной работы:** Проиллюстрировать навыки работы с численными методами системы символьной математики.

Тема 2. Численные методы решения нелинейных дифференциальных уравнений в системах символьной математики

Лабораторная работа 2 "Использование и выбор численного метода в системах символьной математики".

Цель: Научиться осуществлять выбор численного метода в системы символьной математики. **Содержание лабораторной работы:** Изучить синтаксис системы символьной математики для выбора численного метода решения нелинейных дифференциальных уравнений. **Результаты лабораторной работы:** Проиллюстрировать навыки выбора численного метода системы символьной алгебры Maple для решения нелинейных дифференциальных уравнений.

Тема 3. Решение нелинейных дифференциальных уравнений квантовой оптики

Лабораторная работа 3 "Решение кинетического уравнения концентрации возбужденных центров свечения при возбуждении линейно изменяющимся напряжением".

Цель: В системе символьной алгебры Maple решить кинетическое уравнения изменения концентрации возбужденных центров свечения при возбуждении электролюминесценции напряжением пилообразной и трапецеидальной форм. **Содержание лабораторной работы:** Ввести в систему Maple физические параметры уравнения в соответствии с индивидуальным вариантом. Получить решение дифференциального уравнения изменения концентрации возбужденных центров свечения при возбуждении электролюминесценции напряжением пилообразной и трапецеидальной форм. **Результаты лабораторной работы:** графики зависимости концентрации возбужденных центров свечения от времени при возбуждении электролюминесценции напряжением пилообразной и трапецеидальной форм.

Тема 4. Численное решение уравнения кинетики люминесценции с экспоненциальными коэффициентами


Лабораторная работа 4 "Решение кинетического уравнения концентрации возбужденных центров свечения при возбуждении прямоугольным напряжением типа меандр".

Цель: В системе символьной алгебры Maple или Mathcad решить кинетическое уравнения изменения концентрации возбужденных центров свечения при возбуждении электролюминесценции прямоугольным напряжением типа меандр. **Содержание лабораторной работы:** Ввести в систему Maple физические параметры уравнения в соответствии с индивидуальным вариантом. Получить решение дифференциального уравнения изменения концентрации возбужденных центров свечения при возбуждении электролюминесценции прямоугольным напряжением типа меандр. **Результаты лабораторной работы:** графики зависимости концентрации возбужденных центров свечения от времени при возбуждении электролюминесценции прямоугольным напряжением типа меандр.

Тема 5. Численное решение уравнения кинетики люминесценции с периодическими (гармоническими) коэффициентами

Лабораторная работа 5 "Решение кинетического уравнения концентрации возбужденных центров свечения при возбуждении периодическим гармоническим напряжением".

Цель: В системе символьной алгебры Maple решить кинетическое уравнения изменения концентрации возбужденных центров свечения при возбуждении электролюминесценции периодическим гармоническим напряжением. **Содержание лабораторной работы:** Ввести в систему Maple физические параметры уравнения в соответствии с индивидуальным вариантом. Получить решение дифференциального уравнения изменения концентрации возбужденных центров

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

свечения при возбуждении электролюминесценции периодическим гармоническим напряжением. **Результаты лабораторной работы:** графики зависимости концентрации возбужденных центров свечения от времени при возбуждении электролюминесценции периодическим гармоническим напряжением.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ


1. Математическое моделирование: преимущества теории и эксперимента
2. Применение численных методов для решения задач квантовой оптики
3. Дискретное представление дифференциального уравнения. Переход к системе алгебраических уравнений
4. Методы численного интегрирования. Метод трапеций, метод прямоугольников. Выбор шага разбиения. Метод Эйлера
5. Возможности системы Maple для решения уравнений численными методами
6. Выбор метода решения численным методом в системе Maple
7. Вывод результатов численного решения уравнений в системе Maple
8. Построение графиков решений численного решения уравнений в системе Maple
9. Уравнение кинетики возбужденных центров свечения при предпробойной люминесценции общего вида. Физический смысл параметров этого уравнения
10. Уравнение кинетики возбужденных центров свечения при предпробойной люминесценции для напряжения возбуждения пилообразной формы. Вид решения данного уравнения
11. Уравнение кинетики возбужденных центров свечения при предпробойной люминесценции для напряжения возбуждения трапецеидальной формы. Вид решения данного уравнения
12. Уравнение кинетики возбужденных центров свечения при предпробойной люминесценции для напряжения возбуждения экспоненциальной формы. Вид решения данного уравнения
13. Уравнение кинетики возбужденных центров свечения при предпробойной люминесценции для напряжения возбуждения гармонической формы. Вид решения данного уравнения
14. Сравнение результатов решения уравнений различными численными методами интегрирования

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ (протокол №8/268 от 26.03.2019г.).

Форма обучения очная

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (<i>проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.</i>)	Объем в часах	Форма контроля (<i>проверка решения задач, реферата и др.</i>)
1. Понятие о численных методах решения уравнений	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины для выполнения лабораторного практи-	4	Защита лабораторной работы, устный опрос, зачет

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

	кума; Подготовка к защите лабораторной работы; Подготовка к сдаче зачета		
2. Численные методы решения нелинейных уравнений в системе Maple	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины для выполнения лабораторного практикума; Подготовка к защите лабораторной работы; Подготовка к сдаче зачета	8	Защита лабораторной работы, устный опрос, зачет
3. Решение нелинейных дифференциальных уравнений квантовой оптики	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины для выполнения лабораторного практикума; Подготовка к защите лабораторной работы; Подготовка к сдаче зачета	8	Защита лабораторной работы, устный опрос, зачет
4. Численное решение уравнения кинетики люминесценции с экспоненциальными коэффициентами	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины для выполнения лабораторного практикума; Подготовка к защите лабораторной работы; Подготовка к сдаче зачета	8	Защита лабораторной работы, устный опрос, зачет
5. Численное решение уравнения кинетики люминесценции с периодическими (гармоническими) коэффициентами	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины для выполнения лабораторного практикума; Подготовка к защите лабораторной работы; Подготовка к сдаче зачета	8	Защита лабораторной работы, устный опрос, зачет

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


а) Список рекомендуемой литературы

основная:

1. Численные методы : учебник и практикум для академического бакалавриата / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 421 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03141-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/402529>

2. *Зализняк, В. Е.* Численные методы. Основы научных вычислений : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Е. Зализняк. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 356 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02714-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/401821>

дополнительная:

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

1. *Далингер, В. А.* Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в Mathcad и Maple : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 161 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00311-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/398740>

2. Бунин, М. А. Maple для студентов физиков. Часть 1 : учебное пособие / М. А. Бунин. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015. — 231 с. — ISBN 978-5-9275-1893-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78658.html>

3. Назаров, В. В. Применение пакета Mathcad в задачах оптики лазеров : учебное пособие / В. В. Назаров, В. Ю. Храмов. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. — 66 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67582.html>

4. Барсуков, В. И. Физика. Волновая и квантовая оптика : учебное пособие / В. И. Барсуков, О. С. Дмитриев. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 134 с. — ISBN 978-5-8265-1122-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63917.html>

учебно-методическая:

1. Сабитов О. Ю. Методические указания для лабораторных работ по дисциплине «Численные методы в квантовой оптике» для студентов бакалавриата по направлению «Радиофизика» / О. Ю. Сабитов; УлГУ, ИФФВТ, Каф. радиофизики и электроники. - Ульяновск : УлГУ, 2018. — Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7201>

2. Сабитов О. Ю. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Численные методы в квантовой оптике» для направления подготовки бакалавриата 03.03.03 «Радиофизика» / О. Ю. Сабитов; УлГУ, ИФФВТ, Каф. радиофизики и электроники. - Ульяновск : УлГУ, 2018. — Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/7202>

Согласовано:





 Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

б) Программное обеспечение:

- Операционная система Альт рабочая станция 8;
- Программный пакет Мой Офис.
- Лицензионный математический пакет Maple.

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы:


1. Электронно-библиотечные системы:

1.1. IPRbooks : электронно-библиотечная система : сайт / группа компаний Ай Пи Ар Медиа. - Саратов, [2020]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru>. — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. ЮРАЙТ : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. — Москва, [2020]. - URL: <https://www.biblio-online.ru>. — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант студента : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Политехресурс. — Москва, [2020]. — URL: http://www.studentlibrary.ru/catalogue/switch_kit/x2019-128.html. — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст : электронный.

1.4. Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. — Санкт-Петербург, [2020]. — URL: <https://e.lanbook.com>. — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст :

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

электронный.

1.5. Znaniium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://znaniium.com>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.6. Clinical Collection : коллекция для медицинских университетов, клиник, медицинских библиотек // EBSCOhost : [портал]. – URL: <http://web.a.ebscohost.com/ehost/search/advanced?vid=1&sid=e3ddfb99-a1a7-46dd-a6eb-2185f3e0876a%40sessionmgr4008>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2020].

3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2020]. – 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, [2020]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. «Grebennikon» : электронная библиотека / ИД Гребенников. – Москва, [2020]. – 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, [2020]. – URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. SMART Imagebase // EBSCOhost : [портал]. – URL: <https://ebco.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.

7.2. Образовательный портал УлГУ. – URL: <http://edu.ulsu.ru>. – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.


Согласовано:

Заш. наг. ФГОТ Ключкова АВ [Подпись]
 Должность сотрудника УИТИТ ФИО подпись дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций, семинарских занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории

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

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». Для проведения лабораторных работ используется следующее оборудование: 10 компьютеров, программное обеспечение: Maplesoft Maple Educational, Microsoft Office Std 2016, Qt Creator, SQL Server Std Svr SL, Visual Studio Pro, Windows 10, Windows 10 Pro.

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.

В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий, организация работы ППС с обучающимися с ОВЗ и инвалидами предусматривается в электронной информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик  профессор кафедры РФЭ О. Ю. Сабитов
подпись должность ФИО