


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

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Численные методы и математическое моделирование
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Радиофизики и электроники
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.


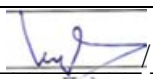
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.


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
Кожемякина Елена Владиславовна	Теоретической физики	Старший преподаватель

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой
 Подпись _____ «09» <u>06</u> 2020 г	 Подпись _____ «09» <u>06</u> 2020 г
Учайкин В.В. ФИО	Гурин Н.Т. ФИО

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Целью изучения дисциплины является подготовка студентов к разработке вычислительных моделей и алгоритмов решения задач, возникающих в процессе математического моделирования законов реального мира, и применение познанных законов в практической деятельности. Целью настоящего курса является развитие стандартных методов численного решения типичных задач математической и прикладной физики.

Задачи изучения дисциплины – сообщение тех основных понятий, идей и методов, владение которыми позволит быстро научиться работать в конкретных областях. Это должно быть реализовано на материале вычислительных задач алгебры, математического анализа, дифференциальных уравнений. Изучение этих вопросов имеет большое значение для формирования у студентов методологии современного научного исследования, а также для формирования у них научного мировоззрения.

Дисциплина «Численные методы и математическое моделирование», как базовая часть математического цикла образовательной программы, является фундаментом для успешного овладения методами вычислительной математики и математической физики, а в конечном счете – основой высокой квалификации бакалавров.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:


Дисциплина относится к дисциплине вариативной части ОПОП (Б1.В.1.ДВ.3.1) осваивается во 3 семестре 2 курса

Учебная дисциплина непосредственно связана с дисциплинами «Математический анализ», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дифференциальные уравнения» и «Информатика». Для решения ряда задач необходимо знание физики в рамках общего курса.

Результаты освоения дисциплины будут необходимы для дальнейшего процесса обучения в рамках поэтапного формирования компетенций при изучении следующих специальных дисциплин и блоков: Моделирование гуманитарных процессов, Микро- и наносхемотехника, Конструкции гибридных интегральных схем и микросборок, Электродинамика СВЧ, Теоретические основы электротехники, Распространение электромагнитных волн в однородных, периодических и наноструктурах, Статистическая радиофизика и нанооптика, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Преддипломная практика, Научно-исследовательская работа, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

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
ОПК-3 способностью решать стандартные задачи	Знать: <ul style="list-style-type: none"> • основные численные методы решения математических задач; • основные принципы построения математических моделей; • основные типы математических моделей; • численные методы решения дифференциальных уравнений,

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


<p>профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>численное интегрирование, вычислительные методы линейной алгебры;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата; принципы построения математических моделей; использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач; применять на практике базовые профессиональные навыки; использовать специализированные знания в области математического моделирования, численных методов для научно-исследовательской работы. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> математическим языком как универсальным языком науки, употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками применения основных приемов статистической обработки экспериментальных данных, разработки вычислительных алгоритмов и программ на языке высокого уровня, использования справочной математической литературы.
<p>ПК-3 владением компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполнения работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> Навыками работы компьютером на уровне опытного пользователя, применению информационных технологий

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

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

4.2. по видам учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения <u>очная</u>)			
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам		
		1	2	3
1	2	3	4	5
Контактная работа обучающихся с преподавателем в	36/36			36/36

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


соответствии с УП				
Аудиторные занятия: лекции	36/36			36/36
Семинары и практические занятия				
Лабораторные работы, практикумы	36/36			36/36
Самостоятельная работа	36			36
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контрольная работа, коллоквиум, реферат и др.(не менее 2 видов)	устный опрос, проверка компьютер ной программы			устный опрос, проверка компьютерной программы
Курсовая работа				
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	зачёт			зачёт
Всего часов по дисциплине	72			72

*В случае необходимости использования в учебном процессе частично/исключительно дистанционных образовательных технологий в таблице через слэш 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, семинар	Лабораторная работа			
1. Понятие о численных методах и математическом моделировании	4			2		2	опрос


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

2. Интерполирование функций, аппроксимация	20			10		10	Тестирование, прием лабораторной работы
3. Численное интегрирование	12			6		6	Тестирование, прием лабораторной работы
4. Численное дифференцирование	12			6		6	Тестирование, прием лабораторной работы
5. Моделирование случайной величины с заданным законом распределения	8			4		4	Прием лабораторной работы
6. Метод Монте-Карло	8			4		4	Прием лабораторной работы
7. Типы математических моделей	4			2		2	Опрос
8. Построение математической модели	4			2		2	Опрос
Итого	72			36		36	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Понятие о численных методах и математическом моделировании. Математическое моделирование. Численный метод. Алгоритм решения. Абсолютная и относительная погрешности. Корректность и обусловленность вычислительной задачи. Виды вычислительных методов. Корректность, сложность, устойчивость и обусловленность алгоритмов. Структура погрешности. Четыре источника погрешности: математическая модель, исходные данные (неустраняемая погрешность), приближенный метод, округления при вычислениях. Корректность задачи.

Тема 2. Интерполирование функций, аппроксимация. Задача и способы интерполирования и аппроксимации функций, построение интерполяционного полинома Лагранжа по заданным значениям функции, погрешность многочлена Лагранжа, построение интерполяционного полинома Ньютона по заданным значениям функции, погрешность

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

многочлена Ньютона, интерполяция функции кубическими сплайнами, погрешность метода сплайнов, двумерная интерполяция, метод средних и метод наименьших квадратов, нелинейная аппроксимация.

- Тема 3. Численное интегрирование.** Задача численного интегрирования, Квадратурные формулы Ньютона-Котеса, численное интегрирование по простейшим формулам (методы прямоугольников, трапеций), составные квадратурные формулы трапеций и Симпсона, интегрирование с автоматическим выбором количества узлов методом Рунге; квадратурные формулы Гаусса-Кристоффеля, приемы приближенного вычисления несобственных интегралов.
- Тема 4. Численное дифференцирование.** Вывод формул численного дифференцирования на основе разностного оператора, алгоритм Эйлера и Эйлера-Кромера, Рунге-Кутта, Верле и Липфрога, алгоритм Рунге-Кутты второго и четвертого порядка.
- Тема 5. Моделирование случайной величины с заданным законом распределения.** Дискретные случайные величины, непрерывные случайные величины, равномерно распределенная случайная величина, метод обратной функции, гистограммная оценка плотности распределения плотности вероятности.
- Тема 6. Метод Монте-Карло.** Метод вычисления математического ожидания, Общая схема метода, метод Монте-Карло для вычисления интегралов, точность метода Монте-Карло, примеры моделирование случайных процессов методом Монте-Карло.
- Тема 7. Типы математических моделей.** Структурные и функциональные модели, дискретные и непрерывные модели, линейные и нелинейные модели, линеаризация, детерминированные и вероятностные модели, другие типы моделей.
- Тема 8. Построение математической модели.** О содержательной модели, формулирование математической задачи, задачи анализа и синтеза, определяющие соотношения, подбор эмпирической формулы, о размерностях величин, подобие объектов, конечные уравнения, уравнения для функций одного аргумента, уравнения для функций нескольких аргументов, задачи на экстремум с конечным числом степеней свободы, задачи на экстремум с искомой функцией, о применимости математического анализа.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Тема 2. Интерполирование функций, аппроксимация.


Лабораторная работа 1. Интерполяция многочленами Лагранжа и Ньютона.

Цель работы: Построить интерполяционный многочлен для функции, заданной в виде таблицы. Для заданного отрезка интерполяции найти оптимальные узлы интерполирования. Исследовать поведение погрешности интерполяции для полинома, построенного по исходным узлам интерполяции и по оптимальным узлам

Лабораторная работа 2. Интерполяция сплайнами.

Цель работы: научиться интерполировать функцию, заданную в виде таблицы, при помощи сплайнов. Исследовать поведение погрешности интерполяции.

Тема 3. Численное интегрирование.

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

Лабораторная работа 3. Вычисление определенных интегралов.

Цель работы: Изучить и научиться программно реализовывать методы приближенного вычисления определенных интегралов, основанные на квадратурных формулах.

Тема 4. Численное дифференцирование.

Лабораторная работа 4. Решение задачи Коши методами Эйлера и Рунге-Кутты.

Цель работы: Изучить методы численного решения дифференциальных уравнений. Используя алгоритмы Эйлера и Рунге-Кутты второго порядка точности решить задачу Коши для обыкновенного дифференциального уравнения.

Тема 5. Моделирование случайной величины с заданным законом распределения.

Лабораторная работа 5. Гистограммная оценка плотности распределения плотности вероятности.

Цель работы: Методом обратной функции получить формулу моделирования случайной величины с заданным законом распределения. Построить гистограмму функции плотности вероятности для моделируемой случайной величины. Оценить статистическую и систематическую погрешности для полученных значений оценок плотности вероятности.

Тема 6. Метод Монте-Карло.

Лабораторная работа 6. Вычисление определенных интегралов Методом Монте-Карло.


Цель работы: Изучить и научиться программно реализовывать алгоритмы вычисления определенных интегралов методом Монте-Карло.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

1. Математическое моделирование: преимущества теории и эксперимента.
2. Виды вычислительных методов.
3. Математическое моделирование: преимущества теории и эксперимента.
4. Абсолютная и относительная погрешности. Источники погрешностей.
5. Корректность, сложность, устойчивость и обусловленность алгоритмов.
6. Аппроксимация
7. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
8. Интерполяционный многочлен Ньютона.
9. Интерполяция кубическими сплайнами
10. Численное интегрирование. Квадратурные формулы. Составные квадратурные формулы прямоугольников.
11. Численное интегрирование Составные квадратурные формулы трапеций, Симпсона и квадратурной формул
12. Вычисление интеграла с заданной точностью.

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


13. Методы численного решения несобственных интегралов
14. Численное дифференцирование. Постановка задачи.
15. Основные методы численного дифференцирования
16. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Постановка задачи. Задача Коши.
17. Методы Рунге-Кутты численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений и их основные достоинства.
18. Дискретные случайные величины, непрерывные случайные величины, равномерно распределенная случайная величина, метод обратной функции
19. Гистограммная оценка плотности распределения плотности вероятности.
20. Интегрирование кратных интегралов. Метод Монте-Карло.
21. Типы математических моделей
22. Построение математической модели

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.

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 контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
1. Понятие о численных методах и математическом моделировании	проработка учебного материала	2	Устный опрос
2. Интерполирование функций, аппроксимация	проработка учебного материала, подготовка компьютерной программы	10	Устный опрос, проверка компьютерной программы, тестирование
3. Численное интегрирование	проработка учебного материала, подготовка компьютерной программы	6	Устный опрос, проверка компьютерной программы, тестирование
4. Численное дифференцирование	проработка учебного материала, подготовка компьютерной программы	6	Устный опрос, проверка компьютерной программы, тестирование
5. Моделирование случайной	проработка учебного материала, подготовка компьютерной программы	4	Устный опрос, проверка

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

величины с заданным законом распределения	программы		компьютерной программы, тестирование
6. Метод Монте-Карло	проработка учебного материала, подготовка компьютерной программы	4	Устный опрос, проверка компьютерной программы
7. Типы математических моделей	проработка учебного материала	2	Устный опрос
8. Построение математической модели	проработка учебного материала	2	Устный опрос

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Список рекомендуемой литературы

основная литература

1. Тушко, Т. А. Информатика : учеб. пособие / Т. А. Тушко, Т. М. Пестунова - Красноярск : СФУ, 2017. - 204 с. - ISBN 978-5-7638-3604-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763836042.html>


дополнительная литература

2. Прохорова, О. В. Информатика : учебник / О. В. Прохорова. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 106 с. — ISBN 978-5-9585-0539-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/20465.html>

3. Царев, Р. Ю. Информатика и программирование : учеб. пособие / Царев Р. Ю. , Пупков А. Н. - Красноярск : СФУ, 2014. - 132 с. - ISBN 978-5-7638-3008-8. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763830088.html>

Учебно-методическая литература

1. Семушин Иннокентий Васильевич. Методы вычислений с использованием МАТЛАБ : учеб.-метод. пособие / Семушин Иннокентий Васильевич, Ю. В. Цыганова, А. И. Афанасова; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2014. - 108 с. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/241>
2. Информатика и программирование : учеб. пособие для 1 курса фак. математики и информ. технологий спец. "Прикладная математика", "Математика" и "Механика". Ч. 2 : / Угаров Владимир Васильевич, Ю. В. Цыганова ; УлГУ. - Ульяновск : УлГУ, 2007. - 60 с. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/582>
3. Основы информатики : учеб.-метод. пособие / В. В. Угаров ; УлГУ, ФМиИТ. - Ульяновск : УлГУ, 2015. - 68 с.- Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/337>
4. Кожемякина Е. В. Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Численные методы и математическое моделирование» для студентов бакалавриата по направлению «Физика», «Радиофизика», «Материаловедение и

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

технологии материалов», «Техносферная безопасность», «Инноватика», «Управление качеством», «Нанотехнологии», «Нефтегазовое дело» и специализированных «Наземные транспортно-технологические средства» всех форм обучения / Е. В. Кожемякина; УлГУ, ИФФВТ. - Ульяновск : УлГУ, 2019. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Download/MObject/6215>

Согласовано:

И. В. Кожемякина 001116 / Чайковская А. А. / 10.04.20
 Должность сотрудника научной библиотеки ФИО подпись дата

б) программное обеспечение

Microsoft Office, Microsoft Windows,

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 : электронный.

1.5. Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2020]. - URL: <http://znanium.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,

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

[2020]. – 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.

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

Согласовано:

зам. нач. УИТИТ | *Ключкова АВ* | *[подпись]* | _____
 Должность сотрудника УИТИТ | 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 групповых и индивидуальных консультаций. Практические занятия проходят в компьютерных классах УлГУ.

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. Компьютерные классы обеспечены необходимым лицензионным программным обеспечением. 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».

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;

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

– 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

Старший преподаватель Кожемякина Е.В.

должность ФИО