


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

УТВЕРЖДЕНО
 решением Ученого совета Института медицины,
 экологии и физической культуры УлГУ
 от «18» мая 2022 г. протокол №9/239
 Председатель _____ В.И. Мидленко



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	Математическое моделирование биологических процессов
Факультет	Математики, информационных и авиационных технологий
Кафедра	Прикладная математика
Курс	1



Направление (специальность) 06.04.01 Биология
 (код специальности (направления), полное наименование)
 Форма обучения очная


Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2022 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
Бурмистрова Валентина Геннадьевна	ПМ	Доцент кафедры ПМ. кандидат физико-математических наук

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой прикладной математики, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой биологии, экологии и природопользования
 _____ / <u>Бутов А.А.</u> / Подпись _____ ФИО « <u>18</u> » <u>05</u> 2022 г.	 _____ / <u>Слесарев С.М.</u> / Подпись _____ ФИО « <u>18</u> » <u>05</u> 2022 г.

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Цели освоения дисциплины:

- сформировать у студентов системы взглядов на правильное использование существующих математических методов и алгоритмов анализа экспериментальной информации различной физической природы;
- научить студента самостоятельно использовать доступный математический аппарат для оценки результатов измерения, оптимальному выбору теоретических и технических средств оценки результатов измерения.

Задачи освоения дисциплины:


- дать понятие о предмете математического моделирования биологических процессов как о необходимой системе знаний в биологическом цикле наук;
- сформировать общее представление о содержании, задачах и методах научно-обоснованных оценок результатов измерений в области медико-биологических исследований.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП:

- Дисциплина «Математическое моделирование биологических процессов» является базовой дисциплиной математического и естественнонаучного цикла дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры);
- Для изучения данной дисциплины необходимы базовые знания по дисциплинам уровня бакалавриата «Математика и математические методы в биологии», «Информатика и информационные технологии», «Общая биология».
- Дисциплина «Математическое моделирование биологических процессов» является общим теоретическим и методологическим основанием для всех математических и естественнонаучных дисциплин, входящих в ОПОП магистра.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, 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 – 6 - Способен творчески применять и модифицировать современные компьютерные технологии, работать с профессиональными базами данных, профессионально оформлять и представлять результаты новых разработок	Знать: основные понятия и методы обработки экспериментальных данных; математические модели в биологии Уметь: применять математические методы при решении типовых профессиональных задач; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные

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


	Владеть: методами математического моделирования биологических процессов
ОПК-8 - Способен использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инновационных задач в профессиональной деятельности	Знать: основные приемы оформления и представления результатов научно-исследовательских и производственно-технологических работ Уметь: докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ Владеть: приемами оформления результатов работ по утвержденным формам

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) 5 ЗЕ

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

Вид учебной работы	Количество часов 144 (форма обучения <u>очная</u>)	
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам
		1
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП	72*	72*
Аудиторные занятия:		
лекции	18*	18*
семинары и практические занятия	54*	54*
лабораторные работы, практикумы	Не предусмотрены	Не предусмотрены
Самостоятельная работа	72	72
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др.(не	Тестирование, устный опрос, собеседование	Тестирование, устный опрос, собеседование

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


менее 2 видов)		
Курсовая работа	Не предусмотрена	Не предусмотрена
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)		Экзамен(36)
Всего часов по дисциплине	180*	180*

*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. Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения очная

Название и 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
Раздел 1. Элементы теории множеств.							
1. Операции над множествами.	14	2	6	-	2	8	устный опрос
Раздел 2. Элементы теории вероятностей.							
2. Выборочные пространства. Числовые характеристики случайных величин.	14	2	6	-	2	8	устный опрос
Раздел 3. Векторная алгебра.							
3. Матрицы. Системы линейных уравнений.	14	2	6	-	2	8	устный опрос
Раздел 4. Марковские цепи. Теория игр.							
4. Марковские цепи. Теория игр.	14	2	6	-	2	8	устный опрос
Раздел 5. Математические модели в биологии.							
5. Построение моделей. Выживание и вымирание видов.	14	2	6	-	2	8	устный опрос

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

6. Генетика и закон Харди-Вайнберга.	14	2	6	-	2	8	
7. Модели отбора и приспособленности.	14	2	6	-	2	8	
8. Уравнения Лотки-Вольтерра.	14	2	6	-	2	8	
9. Игра «жизнь»	14	2	6	-	2	8	
ВСЕГО	180	18	54	-	18	72	

* - количество часов, проводимых в интерактивной форме

5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА.

Раздел 1. Элементы теории множеств.

Тема 1. Операции над множествами.

Вопросы к теме:

1. Язык множеств.
2. Операции над множествами.
3. Отношения и функции.

Раздел 2. Элементы теории вероятностей.

Тема 2. Выборочные пространства. Числовые характеристики случайных величин.

Вопросы к теме:

1. Математика перечисления: перестановки, сочетания, размещения.
2. Биномиальная и полиномиальная теоремы.
3. Выборочные пространства и пространства равных вероятностей.
4. Условная вероятность.
5. Теорема Байеса.
6. Биномиальное и полиномиальное распределения.
7. Случайные величины.
8. Математическое ожидание и дисперсия.
9. Распределение Пуассона.


Раздел 3. Векторная алгебра.

Тема 3. Матрицы. Системы линейных уравнений.

Вопросы к теме:

1. Векторы.
2. Матрицы.
3. Системы линейных уравнений.
4. Обращение матрицы.
5. Определители и правило Крамера.
6. Собственные значения и собственные векторы.

Раздел 4. Марковские цепи и теория игр.

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

Тема 4. Марковские цепи. Теория игр.

Вопросы к теме:

1. Переходная матрица.
2. Регулярные марковские цепи.
3. Поглощающие марковские цепи.
4. Теория игр.
5. Стратегии в матричных играх.

Раздел 5. Математические модели в биологии.

Тема 5. Построение моделей. Выживание и вымирание видов.

Вопросы к теме:

1. Построение моделей.
2. Необходимость моделей биологических процессов.
3. Ограниченность словесных и описательных моделей.
4. Принцип конкурентного исключения.
5. Ошибка выборки.
6. Основные допущения в построении математических моделей.
7. Модель выживания и вымирания видов.

Тема 6. Генетика и закон Харди-Вайнберга.

Вопросы к теме:

1. Аллели.
2. Допущение о случайном скрещивании.
3. Закон Харди-Вайнберга.
4. Признаки, сцепленные с полом.
5. Равновесные частоты генов.

Тема 7. Модели отбора и приспособленности.

Вопросы к теме:

1. Генный дрейф.
2. Коэффициент приспособленности.
3. Биномиальная стохастическая модель.
4. Планирование эксперимента для проверки реалистичности моделей.

Тема 8. Уравнения Лотки-Вольтерра.


Вопросы к теме:

1. Уравнения Лотки-Вольтерра.
2. Допущения к системам дифференциальных уравнений.
3. Обобщение уравнений Лотки-Вольтерра.
4. Равновесные популяции данной модели.

Тема 9. Игра «жизнь».

Вопросы к теме:

1. Самопроизводство и эволюция.
2. Прототипы изначальных форм вещества.
3. Правила игры «жизнь».
4. Начальная конфигурация игры «жизнь».
5. Игра «жизнь» как пример игры клеточных автоматов.

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

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Элементы теории множеств.

Тема 1. Операции над множествами.

Вопросы к теме:

1. Язык множеств.
2. Объединение множеств.
3. Пересечение множеств.
4. Дополнение множества.
5. Разбиение множества.

Тема 2. Отношения и функции.

Вопросы к теме:

1. Декартово произведение двух множеств.
2. Отношение.
3. Функция.
4. Отображение.

Раздел 2. Элементы теории вероятностей.

Тема 3. Выборочные пространства.

Вопросы к теме:

1. Математика перечисления: перестановки, сочетания, размещения.
2. Биномиальная и полиномиальная теоремы.
3. Выборочные пространства и пространства равных вероятностей.
4. Условная вероятность.
5. Теорема Байеса.

Тема 4. Числовые характеристики случайных величин.

Вопросы к теме:


1. Биномиальное и полиномиальное распределения.
2. Случайные величины.
3. Математическое ожидание и дисперсия.
4. Распределение Пуассона.

Раздел 3. Векторная алгебра.

Тема 5. Матрицы.

Вопросы к теме:

1. Векторы.
2. Матрицы.
3. Назовите основные операции с матрицами, используемые в методиках прогнозирования воздействия на окружающую среду.
4. Что такое перестановочная, скалярная, единичная, транспонированная, обратная, симметричная и невырожденная матрица?
5. На основании каких величин выполняют анализ воздействия деятельности человека на окружающую среду и оценивают последствия этой деятельности для социума в методике Петерсена?

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

Тема 6. Системы линейных уравнений.

Вопросы к теме:

1. Системы линейных уравнений.
2. Обращение матрицы.
3. Определители и правило Крамера.
4. Собственные значения и собственные векторы.
5. Опишите методы, с помощью которых можно находить решения систем алгебраических уравнений в Maple. Для чего в одном из этих методов находят определитель матрицы? Какая система алгебраических уравнений называется переопределенной и каким методом можно получить ее решение?
6. Из каких блоков состоит многоуровневая модель взаимодействия экологических и экономических систем?
7. Сформулируйте цель, которую преследуют при решении системы алгебраических уравнений модели межотраслевого баланса.

Раздел 4. Марковские цепи и теория игр.

Тема 7. Марковские цепи.

Вопросы к теме:

1. Стохастический вектор. Стохастическая матрица.
2. Марковская цепь.
3. Переходная матрица.
4. Регулярные марковские цепи.
5. Поглощающие марковские цепи.

Тема 8. Теория игр.

Вопросы к теме:


1. Теория игр.
2. Матричная игра.
3. Игра двух лиц с нулевой суммой.
4. Стратегии в матричных играх.
5. Ожидаемый доход.
6. Оптимальная стратегия.

Раздел 5. Математические модели в биологии.

Тема 9. Построение моделей.

Вопросы к теме:

1. Построение моделей.
2. Необходимость моделей биологических процессов.
3. Ограниченность словесных и описательных моделей.
4. Принцип конкурентного исключения.
5. Ошибка выборки.
6. Основные допущения в построении математических моделей.
7. Какая модель межотраслевых связей называется замкнутой, а какая открытой? Что означают коэффициенты прямых затрат в матрице Леонтьева?
8. Сформулируйте условия Хаукинса-Саймона. К какому результату при решении системы алгебраических уравнений межотраслевого баланса можно прийти, если

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

они не выполняются?

Тема 10. Выживание и вымирание видов.

Вопросы к теме:

1. Модель выживания и вымирания видов.
2. Опишите параметры и слагаемые, входящие в модель «Динамика популяций». Какие процессы они описывают?

Тема 11. Генетика.

Вопросы к теме:

1. Аллели.
2. Гомозиготные и гетерозиготные генотипы.
3. Рecessивный и доминантный аллели.
4. Допущение о случайном скрещивании.

Тема 12. Закон Харди-Вайнберга.

Вопросы к теме:

1. Закон Харди-Вайнберга.
2. Признаки, сцепленные с полом.
3. Равновесные частоты генов.
4. Закон Харди-Вайнберга на случай n аллелей.

Тема 13. Модели отбора и приспособленности.

Вопросы к теме:

1. Генный дрейф. Ошибка выборки.
2. Коэффициент приспособленности.
3. Остаточный член.

Тема 14. Модели отбора и приспособленности.


Вопросы к теме:

1. Биномиальная стохастическая модель.
2. Планирование эксперимента для проверки реалистичности моделей.
3. В биномиальной стохастической модели отбора частоты генов от поколения к поколению могут меняться. Является ли этот результат биномиальной модели более правдоподобным, нежели предсказание модели Харди-Вайнберга о том, что генные частоты остаются постоянными от поколения к поколению?

Тема 15. Уравнения Лотки-Вольтерра.

Вопросы к теме:

1. Уравнения Лотки-Вольтерра.
2. Допущения к системам дифференциальных уравнений.
3. Обобщение уравнений Лотки-Вольтерра.
4. Равновесные популяции данной модели.
5. Укажите соотношение параметров модели, которое определяет состояние экосистемы при бесконечно большой продолжительности ее существования. Покажите это состояние на графике.
6. Как будет изменяться состояние экосистемы в зависимости от первоначального уровня популяции? Что означают на графике 1-я, 2-я и 3-я линии?

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

7. Найдите на графике момент времени, когда скорость прироста биомассы будет максимальна. Какому соотношению параметров модели «Динамика популяций» оно соответствует?
8. Опишите параметры и слагаемые, которые входят в модель Лотки-Вольтерра «Хищник-жертва». Какие процессы они описывают?

Тема 16. Уравнения Лотки-Вольтерра.

Вопросы к теме:

1. Прокомментируйте полученный график двухмерной развертки во времени и фазовую кривую. Какие критические состояния проходит система? Соотношения каких параметров модели определяет эти состояния?
2. Укажите как будет меняться состояние экосистемы в зависимости от первоначального уровня «хищников» и «жертв». Укажите процессы, которые приводят к наблюдаемым изменениям в каждом случае. При каких начальных условиях кривые численности станут прямыми линиями, которые показаны на графике двухмерной развертки во времени?
3. Назовите на фазовой кривой точку стационарного состояния экосистемы. С чем связана неэллиптичность формы траектории фазовой кривой?

Тема 17. Игра «жизнь».

Вопросы к теме:

1. Самопроизводство и эволюция.
2. Прототипы изначальных форм вещества.
3. Правила игры «жизнь».
4. Начальная конфигурация игры «жизнь».
5. Игра «жизнь» как пример игры клеточных автоматов.

Тема 18. Игра «жизнь».

Вопросы к теме:

1. Укажите отличия модели «Хищник-жертва» от этой же модели, но с логистической поправкой. Какие ситуации можно моделировать с помощью этой модели?
2. Опишите параметры и слагаемые, которые входят в модель трофической цепи «Продуценты – Консументы – Редуценты». К какому типу принадлежат уравнения системы дифференциальных уравнений? Какие процессы они описывают?
3. Прокомментируйте результаты имитационных экспериментов на модели пищевой цепи «Корнеплоды – Зайцы – Волки». К каким последствиям для экосистемы могут привести антропогенные воздействия: полное выкашивание, полное и частичное истребление зайцев и волков, влияние выбросов загрязняющих веществ?


7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ)

Данный вид работы не предусмотрен УП.

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ

Данный вид работы не предусмотрен УП.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ


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

№	Формулировка вопроса
1.	Операции над множествами.
2.	Отношения и функции.
3.	Математика перечисления: перестановки.
4.	Математика перечисления: размещения.
5.	Математика перечисления: сочетания.
6.	Биномиальная и полиномиальная теоремы.
7.	Выборочные пространства и пространства равных вероятностей.
8.	Конечные пространства вероятностей.
9.	Условная вероятность.
10.	Теорема Байеса.
11.	Переходная матрица.
12.	Регулярные марковские цепи.
13.	Поглощающие марковские цепи.
14.	Теория игр.
15.	Стратегия в матричных играх.
16.	Матричные игры и линейное программирование.
17.	Особенности построения математических моделей.
18.	Выживание и вымирание видов.
19.	Генетика и закон Харди-Вайнберга.
20.	Модели отбора и приспособленности.
21.	Уравнения Лотки-Вольтерра.
22.	Игра «жизнь».

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ

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>)
Операции над множествами.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	8	Тестирование, устный опрос
Выборочные пространства. Числовые характеристики случайных величин.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	8	Тестирование, устный опрос
Матрицы. Системы линейных уравнений.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	8	Тестирование, устный опрос
Марковские цепи. Теория игр.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	8	Тестирование, устный опрос
Построение моделей.	Проработка учебного материала, подготовка к сдаче экзамена	8	Тестирование, устный опрос

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

б) Программное обеспечение

1. Microsoft Windows (актуальная версия не ниже Windows XP);
2. Microsoft Office Professional (актуальная версия не ниже Office 2003), включающая Word, Excel, Access;
3. Интернет-браузер (Internet Explorer, Opera, Mozilla и т.п.).

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Электронно-библиотечные системы:

1.1. Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». - Саратов, [2022]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.2. Образовательная платформа ЮРАЙТ : образовательный ресурс, электронная библиотека : сайт / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. – Москва, [2022]. - URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.3. Консультант врача. Электронная медицинская библиотека : база данных : сайт / ООО Высшая школа организации и управления здравоохранением-Комплексный медицинский консалтинг. – Москва, [2022]. – URL: <https://www.rosmedlib.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.4. Большая медицинская библиотека : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Букап. – Томск, [2022]. – URL: <https://www.books-up.ru/ru/library/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.6. ЭБС Лань : электронно-библиотечная система : сайт / ООО ЭБС Лань. – Санкт-Петербург, [2022]. – URL: <https://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.

1.7. ЭБС Znanium.com : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Знаниум. - Москва, [2022]. - URL: <http://znanium.com> . – Режим доступа : для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

1.8. Clinical Collection : научно-информационная база данных EBSCO // 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.

2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /ООО «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2022].


3. Базы данных периодических изданий:

3.1. База данных периодических изданий EastView : электронные журналы / ООО ИВИС. - Москва, [2022]. – 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, [2022]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный

3.3. Электронная библиотека «Издательского дома «Гребенников» (Grebinnikon) : электронная библиотека / ООО ИД Гребенников. – Москва, [2022]. – URL: <https://id2.action-media.ru/Personal/Products>. – Режим доступа : для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

4. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» : электронная библиотека : сайт / ФГБУ РГБ. – Москва, [2022].

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

– URL: <https://нэб.рф>. – Режим доступа : для пользователей научной библиотеки. – Текст : электронный.

5. **SMART Imagebase** : научно-информационная база данных EBSCO // 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 . – URL: <http://window.edu.ru/> . – Текст : электронный.

6.2. **Российское образование** : федеральный портал / учредитель ФГАУ «ФИЦТО». – URL: <http://www.edu.ru>. – Текст : электронный.

7. Образовательные ресурсы УлГУ:

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

Согласовано:

Зам.нач. УИТИТ | *Ключко Ю.В.* | *18.01*
 Должность сотрудника УИТИТ ФИО дата
 ФИО подпись дата

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных и практических занятий необходима аудитория, оснащенная доской, а при возможности компьютером и мультимедийным оборудованием.

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

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

информационно-образовательной среде с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

Разработчик _____  _____ доцент _____ Бурмистрова В.Г. _____