


Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Биология с основами экологии
Факультет	Экологический
Кафедра	Биологии, экологии и природопользования
Курс	1

Направление (специальность) 49.03.02 Физическая культура для лиц с отклонениями в состоянии здоровья (адаптивная физическая культура)

Направленность (профиль/специализация) \_\_\_\_\_ физическая реабилитация  
*полное наименование*

Форма обучения очная, заочная

Дата введения в учебный процесс УлГУ: « 1 » сентября 2018г.



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
Рассадина Е.В.	БЭиП	К.б.н., доцент

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину	Заведующий выпускающей кафедрой
 / Слесарев С.М. / « 19 » июня 2019г.	 / Балыкин М.В. / Подпись / ФИО « 18 » июня 2019г.

Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины** – формирование биологического мировоззрения, позволяющего студенту систематизировать знания о сущности жизни, уровнях ее организации, механизмах и закономерностях процессов жизнедеятельности.

Основными **задачами** изучения дисциплины являются:

- овладение фундаментальными теориями биологии (клеточная, генная, хромосомная, эволюционная, теория возникновения жизни на Земле, теория происхождения человека);
- овладение основными понятиями современной биологии;
- овладение системным и историческим подходами к изучению многоуровневых живых систем как результата эволюционного процесса;
- овладение понятием «биологическое наследство человека» как определяющей основой физического здоровья;
- овладение навыками исследовательской работы с биологическими объектами, ознакомление с методами и подходами к их изучению.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Биология с основами экологии» является базовой дисциплиной математического и естественнонаучного цикла дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки «Физическая культура» и включена в раздел Б1.Б7. Дисциплина «Биология с основами экологии» - обязательное и важное звено в системе медико-биологических наук, обеспечивающих усвоение фундаментальных теоретических знаний, на базе которых строится вся подготовка будущего специалиста в области адаптивной физической культуры.


Обучение студентов биологии в ВУЗах осуществляется на основе преемственности знаний, умений и компетенций, полученных в курсе биологии общеобразовательных учебных заведений. Поступившие на I курс студенты должны обладать необходимой суммой знаний по конкретным дисциплинам биологии (ботаники, зоологии, анатомии, общей биологии), которые они осваивали в средних общеобразовательных школах, лицеях, гимназиях, а также при направленной подготовке к вступительным испытаниям для поступления в вузы.

Дисциплина «Биология с основами экологии» является предшествующей для изучения дисциплин: «Физиология человека», «Физиология спорта», «Биометрия», «Методы моделирования и анализа процессов в АФК», а также преддипломной практики и подготовки к сдаче ГИА.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-12 Способен проводить	<b>Знать:</b> Клеточные и неклеточные формы жизни. Клеточную организацию живых организмов, отличительные признаки про- и

Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		


<p>исследования по определению эффективности различных сторон деятельности в сфере адаптивной физической культуры с использованием современных методов исследования</p>	<p>эукариотических клеток, роль клеточных структур в жизнедеятельности клетки как элементарной единице живого, механизмы образования энергии в живых системах. Закономерности процессов хранения, передачи и использования биологической информации в клетке, принципы контроля экспрессии генов. Структурно-функциональную организацию генетического материала, особенности генома прокариот и эукариот, организацию генома человека. Цитологические основы размножения, гаметогенез, строение половых клеток, формы размножения. Законы генетики. Закономерности наследственности и изменчивости. Биологические основы наследственных болезней человека и методы их диагностики. Особенности человека как объекта генетических исследований, методы генетики человека, хромосомные и генные болезни. Закономерности индивидуального развития организмов, онтогенез человека, молекулярные механизмы эмбрионального развития, критические периоды онтогенеза, механизмы дифференциации пола по мужскому и по женскому типу, механизмы старения организмов. Механизмы онтогенеза. Экологические категории, экологию человека, экологические проблемы.</p> <p>Этапы становления биологических дисциплин: цитологии, генетики, эволюционного учения, экологии.</p> <p>Общие закономерности происхождения и развития жизни, антропогенез.</p> <p><b>Уметь:</b> Пользоваться биологическим оборудованием, работать с увеличительной техникой (микроскопами, оптическими и простыми лупами). Поставить простейший биологический эксперимент и проанализировать его результаты. Читать и анализировать электроннограммы клеточных структур. В виде обобщённых схем отображать процессы, происходящие в клетке. Схематически изображать хромосомы. Используя эти обозначения, решать задачи на митоз, мейоз, гаметогенез. Объяснять причины и возможные механизмы рождения детей с хромосомными болезнями. Решать задачи по генетике – на взаимодействие генов, сцепленное наследование, наследование, сцепленное с полом и др. Решать задачи по молекулярной генетике – по редупликации ДНК, биосинтезу белка. Решать задачи по общей и молекулярной генетике.</p> <p>Составлять родословные, используя стандартные обозначения.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыками работы с микроскопом. Навыками отображения изучаемых объектов на рисунках. Навыками анализа электроннограмм. Подходами к решению генетических задач. Стандартными обозначениями для составления родословных.</p>
---	---

#### 4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 4 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
		1
Контактная работа обучающихся с преподавателем	54	54
Аудиторные занятия:		
Лекции	18	18

Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		


Практические и семинарские занятия	не предусмотрены	не предусмотрены
Лабораторные работы (лабораторный практикум)	36	36
Самостоятельная работа	90	90
Текущий контроль (количество и вид: контрольная работа, коллоквиум, реферат)	Устный опрос, тестирование	Устный опрос, тестирование
Курсовая работа	не предусмотрена	не предусмотрена
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен
Всего часов по дисциплине	144	144

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения - заочная)	
	Всего по плану	В т.ч. по семестрам
		1
Контактная работа обучающихся с преподавателем	18	18
Аудиторные занятия:		
Лекции	8	8
Практические и семинарские занятия	не предусмотрены	не предусмотрены
Лабораторные работы (лабораторный практикум)	10	10
Самостоятельная работа	126	126
Текущий контроль (количество и вид: контрольная работа, коллоквиум, реферат)	Устный опрос, тестирование	Устный опрос, тестирование
Курсовая работа	не предусмотрена	не предусмотрена
Виды промежуточного контроля (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен
Всего часов по дисциплине	144	144

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

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_


Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий	
		Аудиторные занятия	СРС

Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

		Лекции	Лабораторные занятия	Занятия в интерактивной форме	
<b>Раздел 1. Клеточный и молекулярно-генетический уровни организации жизни</b>					
Тема 1. Клетка – структурная и функциональная единица живого.	22	4	8	-	15
Тема 2. Обмен веществ и использование энергии в клетке.	21	2	4	-	15
<b>Раздел 2. Организменный (онтогенетический) уровень организации биологических систем</b>					
Тема 3. Современные представления о генах.	24	4	8	-	15
Тема 4. Наследование признаков.	23	2	4	-	15
<b>Раздел 3. Популяционно-видовой уровень организации живых систем. Биогеоэкологический и биосферный уровни организации биологических систем.</b>					
Тема 5. Современное состояние эволюционного учения.	22	4	8	-	15
Тема 6. Организм и среда.	23	2	4	-	15
Контроль	9			-	
Итого	144	18	36	-	90

Форма обучения \_\_\_\_\_ заочная \_\_\_\_\_

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий			СРС
		Аудиторные занятия			
		Лекции	Лабораторные занятия	Занятия в интерактивной форме	
<b>Раздел 1. Клеточный и молекулярно-генетический уровни организации жизни</b>					
Тема 1. Клетка – структурная и функциональная единица живого.	22	2	2	-	20
Тема 2. Обмен веществ и использование энергии в клетке.	21	1	2	-	20
<b>Раздел 2. Организменный (онтогенетический) уровень организации биологических систем</b>					

Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Тема 3. Современные представления о генах.	24	2	2	-	21
Тема 4. Наследование признаков.	23	1	2	-	21
<b>Раздел 3. Популяционно-видовой уровень организации живых систем. Биогеоценотический и биосферный уровни организации биологических систем.</b>					
Тема 5. Современное состояние эволюционного учения.	22	1	1	-	22
Тема 6. Организм и среда.	23	1	1	-	22
Контроль	9			-	
Итого	144	8	10	-	126

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

### **Раздел 1. Клеточный и молекулярно-генетический уровни организации жизни**

Биология как наука о живой природе планеты, об общих закономерностях жизненных явлений, механизмах жизнедеятельности и развития живых организмов. История и современный этап развития биологии. Биологические науки, их цели и задачи, объекты и уровни познания. Связь биологии с другими естественными науками.


Развитие представлений о сущности жизни. Определения понятия «жизнь». Фундаментальные свойства живых систем (самообновление, саморегуляция, самовоспроизведение) и атрибуты жизни: энтропия, целостность и дискретность, обмен веществ и энергии, раздражимость и движение, гомеостаз, размножение, рост и развитие, наследственность и изменчивость. Проявление фундаментальных свойств живого на основных эволюционно обусловленных уровнях организации (молекулярно-генетический, клеточный, онтогенетический, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный).

Закон физико-химического единства живого вещества В.И. Вернадского. Роль химических элементов в клетке. Вода как компонент клетки; ее физико-химические свойства и функции. Молекулярная организация органических веществ (белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, нуклеотиды) и их роль.

Клетка – структурно-функциональная единица многоклеточного организма. Клеточная теория; положения и основные этапы развития. Современное состояние клеточной теории, ее значение для обоснования единства органического мира. Структурная организация прокариотической и эукариотической клеток. Теория происхождения эукариотической клетки. Структурные особенности клеток растений, животных и грибов. Строение и функции элементарной биологической мембраны и плазмолеммы. Транспорт веществ через мембрану. Цитоплазма - внутренняя среда клетки: гиалоплазма, органеллы, включения. Классификация органоидов: органоиды общего и специального назначения, мембранные и не мембранные органоиды. Строение, функции и локализация в клетке органоидов общего назначения: митохондрии, ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы, пластиды, рибосомы, клеточный центр, цитоскелет. Строение, функции и локализация в клетке органоидов специального назначения: жгутики, реснички, микроворсинки, миофибриллы. Ядерный аппарат; его строение и функции. Уровни упаковки ДНК в хромосомах.

Временная организация клетки. Клеточный цикл. Митотический цикл. Динамика строения хромосом в митотическом цикле. Репликация ДНК. Способы деления клетки:



Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

митоз, amitoz, мейоз и их биологическое значение. Регуляция клеточного цикла и митотической активности.

Организация потоков информации, энергии и вещества в клетке. Биосинтез белка и его регуляция. Энергетический обмен. Фотосинтез и хемосинтез.

## **Раздел 2. Организменный (онтогенетический) уровень организации биологических систем**

Предмет, задачи и методы генетики. Этапы развития генетики. Наследственность и изменчивость - фундаментальные универсальные свойства живого. Типы наследования признаков. Закономерности наследования, открытые Г. Менделем. Типы взаимодействия аллельных генов. Понятие о взаимодействии неаллельных генов. Наследование пола. Генетика пола. Множественный аллелизм. Понятие о плейотропии, пенетрантности, экспрессивности. Фенотип как результат реализации генотипа в определенных условиях среды. Роль среды и генотипа в развитии и обучении человека.


Структурно-функциональные уровни организации генетического материала: генный, хромосомный, геномный. Классификация, свойства и локализация генов. Генетический код. Свойства генетического кода. Доказательства роли ДНК как носителя наследственной информации. Взаимосвязь между геном и признаком. Гипотеза Бидла-Татума «Один ген – один фермент». Экспрессия генов в процессе биосинтеза белка у прокариот. Гипотеза оперона Жакоба и Моно. Хромосомная теория наследственности Т. Моргана. Биологическая роль хромосом.

Формы изменчивости, их онто- и филогенетическое значение. Модификационная изменчивость, ее адаптивный характер, значение в онтогенезе и эволюции. Понятие о норме реакции. Механизмы комбинативной изменчивости. Значение комбинативной изменчивости в обеспечении генотипического разнообразия. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций. Характеристика генных, хромосомных и геномных мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Мутагены: физические, химические, биологические. Репарация генетического материала. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова; его фундаментальное и прикладное значение.

Генетика человека. Человек как специфический объект генетических исследований. Основные методы генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, популяционно-статистический, культивирование и гибридизация соматических клеток, исследование ДНК с помощью «зондов». Номенклатура хромосом человека. Понятие о наследственных болезнях. Роль среды в их проявлении. Генные и хромосомные болезни, их частота. Причины генных болезней на биохимическом уровне. Профилактика наследственных заболеваний. Пренатальная (дородовая) диагностика, ее методы и возможности. Медико-генетическое консультирование как основа профилактики наследственных заболеваний.

Периодизация онтогенеза. Видоизменения периодов онтогенеза. Строение половых клеток млекопитающих животных и человека. Гаметогенез. Оплодотворение. Партогенез. Биологические аспекты полового диморфизма. Общая характеристика стадий эмбрионального развития. Дробление зиготы и образование бластулы. Типы дробления. Типы бластул. Имплантация. Гастрюляция. Эмбриогенез рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих. Первичный и окончательный органогенез. Образование, строение и функции внезародышевых органов. Основные этапы постэмбрионального периода развития млекопитающих.

Регуляция эмбриогенеза. Пролиферация и дифференцировка клеток, активация и дифференциальное включение генов, эмбриональная индукция, межклеточные взаимодействия, избирательная миграция, агрегация, адгезия и гибель клеток, рост, морфогенез.

Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Критические периоды развития. Тератогенные факторы среды. Понятие о гомеостазе. Биологические аспекты и механизмы старения. Клиническая и биологическая смерть.

### **Раздел 3. Популяционно-видовой уровень организации живых систем. Биогеоценологический и биосферный уровни организации биологических систем.**

Понятие о биологической эволюции. Доказательства эволюции живой природы. Становление эволюционных идей в додарвиновский период (креационизм, трансформизм, эволюционизм). Эволюционная концепция Ж.Б. Ламарка. Вклад Ч. Дарвина в развитие эволюционного учения. Синтетическая теория эволюции. Понятие о факторах эволюции. Особенности действия естественного отбора как направляющего фактора эволюции. Генетический полиморфизм, его классификация. Адаптивный полиморфизм. Балансированный полиморфизм и адаптивный потенциал популяции. Генетический груз, его биологическая сущность. Понятие о путях и направлениях эволюции. Искусственный отбор. Макро- и микроэволюция; характеристика их результатов. Популяция - элементарная единица эволюции. Биологический вид - качественный этап эволюции. Критерии вида. Видообразование. Понятие об идиоадаптациях и ароморфозе. Их отличия и взаимосвязь. Ключевые ароморфозы органического мира. Возникновение жизни на Земле. Современные теории происхождения жизни. Этапы возникновения жизни на Земле в соответствии с теорией химической и биологической эволюции Опарина-Холдейна. Филогенетические связи в живой природе и естественная классификация живых форм. Современная система живой природы. Индивидуальное и историческое развитие. Биогенетический закон. Закон зародышевого сходства К.М. Бэра. Теория филэмбриогенеза А.Н. Северцова. Модусы изменения онтогенеза.


Положение вида *Homo sapiens* в системе животного мира. Качественное своеобразие человека. Этапы антропогенеза. "Трудовая" теория Ф. Энгельса и современные гипотезы о происхождении человека. Соотношение биологических и социальных факторов в становлении человека. Понятие о расах и видовое единство человечества. Современная классификация и распространение человеческих рас. Происхождение и единство человеческих рас. Популяционная структура человечества. Люди как объект действия элементарных эволюционных факторов. Влияние мутационного процесса, миграции, изоляции на генетическую конституцию людей. Дрейф генов и особенности генофондов изолятов. Специфика действия естественного отбора в человеческих популяциях.

Предмет, задачи и методы экологии как науки. Разделы экологии. Проблемы современной экологии и пути их решения. Аутэкология – организм и среда. Среда как сложный комплекс абиотических, биотических и антропогенных факторов. Закономерности действия экологических факторов. Правило Либиха. Правило Шелфордта. Влияние на организм абиотических факторов (температура, свет, влажность, шум, ионизирующее излучение, электромагнитные поля). Приспособления организмов к неблагоприятным условиям среды. Адаптации живых организмов к действию абиотических факторов среды. Влияние на организм биотических факторов. Формы взаимоотношений между организмами: симбиоз, комменсализм, мутуализм, конкуренция, нейтрализм, хищничество, паразитизм. Приспособления живых организмов к обитанию в водной, наземно-воздушной, почвенной средах. Организм как среда обитания. Адаптации к паразитическому образу жизни. Биологические ритмы и их связь с внешними физическими ритмами.

Популяционная экология. Понятие о популяции. Возрастная, половая, пространственная, этологическая структуры популяции. Регуляция численности особей популяций.

Синэкология – сообщества живых организмов. Экосистема – природный или



Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

природно-антропогенный комплекс живых организмов. Пищевые цепи, экологическая пирамида, поток энергии. Биогеоценоз. Антропоценоз. Экологические сукцессии как главные события эволюции экосистем.

Экология человека. Биологический и социальный аспекты адаптации человека и населения к условиям жизнедеятельности. Опосредованный характер адаптации людей. Антропогенные системы. Основные направления и результаты антропогенных изменений в окружающей среде. Охрана природы и рациональное природопользование. Биологическая изменчивость людей и биогеографическая характеристика. Понятие об экологических типах людей.

Биосфера как глобальная экосистема Земли. В.И.Вернадский – основоположник учения о биосфере. Организация биосферы. Границы биосферы. Состав биосферы: живое, косное, биогенное, биокосное вещества. Живое вещество: количественная и качественная характеристика. Функции живого вещества биосферы (окислительно-восстановительная, газообменная, концентрирование рассеянных в геосфере элементов, синтез и разложение органических веществ). Эволюция биосферы. Человек и биосфера. Характеристика природных ресурсов. Человечество как активный элемент биосферы и самостоятельная геологическая сила. Ноосфера – высший этап эволюции биосферы. Международные и национальные программы по изучению биосферы. Проблемы охраны окружающей среды и выживания человечества.

## 6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Не предусмотрены УП.

## 7. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ

### Тема 1. Свойства и уровни организации живого.

*Вопросы к теме.*

1. Развитие представлений о сущности жизни. Определения понятия «жизнь».
2. Фундаментальные свойства живых систем (самообновление, саморегуляция, самовоспроизведение) и атрибуты жизни: энтропия, целостность и дискретность, обмен веществ и энергии, раздражимость и движение, гомеостаз, размножение, рост и развитие, наследственность и изменчивость.
3. Проявление фундаментальных свойств живого на основных эволюционно обусловленных уровнях организации (молекулярно-генетический, клеточный, онтогенетический, популяционно-видовой, биогеоценозический, биосферный).
4. Молекулярная организация органических веществ (белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, нуклеотиды) и их роль.

### Тема 2. Клетка – структурная и функциональная единица живого.


*Форма проведения – занятие «Конференция».*

*Вопросы для обсуждения:*

1. Основные этапы развития и современное состояние клеточной теории.
2. Особенности организации прокариотической клетки.
3. Общий план строения эукариотической клетки.
4. Классификация органоидов.
5. Структурные особенности клеток растений, животных и грибов.

### Тема 3. Органоиды клетки.

*Вопросы к теме.*

Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

1. Строение и функции элементарной биологической мембраны и плазмолеммы.
2. Строение, функции и локализация в клетке органоидов общего назначения: митохондрии, ЭПС, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы, пластиды, рибосомы, клеточный центр, цитоскелет.
3. Строение, функции и локализация в клетке органоидов специального назначения: жгутики, реснички, микроворсинки, миофибриллы.

#### **Тема 4. Ядро и включения клетки.**

*Вопросы к теме.*

1. Микроскопическое и ультрамикроскопическое строение ядра клетки. Функции ядра в клетке.
2. Организация кариолеммы.
3. Типы хроматина и их роль.
4. Строение интерфазных хромосом.
5. Строение и функциональное значение ядрышка.
6. Внутриклеточные включения: классификация и значение в жизнедеятельности клеток.

#### **Тема 5. Жизненный цикл клетки.**

*Вопросы к теме.*

1. Временная организация клетки. Характеристика интерфазы.
2. Репликация ДНК.
3. Биологическое значение митотического деления клеток. Фазы митоза.
4. Строение митотических хромосом.
5. Эндомитоз. Амитоз. Полиплоидия: биологическое значение, виды полиплоидии.
6. Цитологическая характеристика мейоза и его значение.
7. Реакция клеток на повреждение. Гибель клеток: некроз и апоптоз.

#### **Тема 6. Обмен веществ и использование энергии в клетке.**

*Форма проведения – занятие «круглый стол».*

*Вопросы для обсуждения:*

1. Организация потоков информации, энергии и вещества в клетке.
2. Взаимосвязь пластического и энергетического обменов.
3. Биосинтез белка и его регуляция.
4. Этапы энергетического обмена.

#### **Тема 7. Современные представления о генах.**

*Форма проведения – занятие «диспут».*


*Вопросы для обсуждения:*

1. Роль ДНК в передаче наследственной информации (опыты Гриффита, Херши и Чейз).
2. Классификация, свойства и локализация генов.
3. Генетический код и его свойства.
4. Гипотеза Бидла-Татума «Один ген – один фермент».
5. Экспрессия генов в процессе биосинтеза белка. Гипотеза Жакоба-Моно о регуляции активности генов (гипотеза оперона).

#### **Тема 8. Наследование признаков.**

*Вопросы к теме.*

1. Типы наследования признаков.

Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

2. Закономерности наследования, открытые Г. Менделем.
3. Цитоплазматическая наследственность.
4. Наследование пола. Генетика пола.
5. Фенотип как результат реализации генотипа в определенных условиях среды.
6. Роль среды и генотипа в развитии и обучении человека.

### **Тема 9. Взаимодействие генов.**

*Вопросы к теме.*

1. Типы взаимодействия аллельных генов (доминирование, кодоминирование, неполное доминирование, сверхдоминирование, аллельное исключение, межаллельная комплементация).
2. Понятие о взаимодействии неаллельных генов (комплементарность, эпистаз, полимерия).
3. Множественный аллелизм.
4. Понятие о плейотропии, пенетрантности, экспрессивности.

### **Тема 10. Изменчивость.**

*Вопросы к теме.*

1. Формы изменчивости, их онто- и филогенетическое значение.
2. Модификационная изменчивость, ее адаптивный характер, значение в онтогенезе и эволюции. Понятие о норме реакции.
3. Механизмы комбинативной изменчивости. Значение комбинативной изменчивости в обеспечении генотипического разнообразия.
4. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций.
5. Характеристика генных, хромосомных и геномных мутаций.
6. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова; его фундаментальное и прикладное значение.

### **Тема 11. Индивидуальное развитие организмов.**


*Вопросы к теме.*

1. Общая характеристика стадий эмбрионального развития. Дробление зиготы и образование бластулы.
2. Зависимость типа дробления от количества и распределения желтка в яйцеклетке. Типы дробления.
3. Типы бластул.
4. Гастрюляция.
5. Первичный и окончательный органогенез.
6. Образование, строение и функции внезародышевых органов.
7. Основные этапы постэмбрионального периода развития млекопитающих.

### **Тема 12. Закономерности и механизмы онтогенеза.**

*Вопросы к теме.*

1. Пролиферация и дифференцировка клеток.
2. Активация и дифференциальное включение генов.
3. Эмбриональная индукция.
4. Избирательная миграция, агрегация, адгезия и гибель клеток.
5. Процессы, определяющие целостность онтогенеза: детерминация, эмбриональная регуляция, морфогенез.
6. Критические периоды развития. Тератогенные факторы среды.

Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

### **Тема 13. Современное состояние эволюционного учения.**

1. Доказательства эволюции живой природы.
2. Эволюционная концепция Ж.Б. Ламарка.
3. Вклад Ч. Дарвина в развитие эволюционного учения.
4. Синтетическая теория эволюции. Понятие о факторах эволюции.
5. Особенности действия естественного отбора как направляющего фактора эволюции.
6. Генетический полиморфизм, его классификация. Адаптивный полиморфизм. Балансированный полиморфизм и адаптивный потенциал популяции.
7. Генетический груз, его биологическая сущность.

### **Тема 14. Микро- и макроэволюция.**

*Вопросы к теме.*

1. Популяция - элементарная единица эволюции.
2. Биологический вид - качественный этап эволюции. Критерии вида.
3. Видообразование.
4. Понятие о направлениях эволюции.
5. Понятие об идиоадаптациях и ароморфозе. Их отличия и взаимосвязь.
6. Ключевые ароморфозы органического мира.

### **Тема 15. Антропогенез.**

*Вопросы к теме.*

1. Качественное своеобразие человека.
2. Этапы антропогенеза.
3. "Трудовая" теория Ф. Энгельса и современные гипотезы о происхождении человека.
4. Происхождение и единство человеческих рас.
5. Популяционная структура человечества.
6. Изоляция и дрейф генов как факторы эволюции человечества. Сущность эффекта «родоначальника».
7. Специфика действия естественного отбора в человеческих популяциях. Отбор и контротбор.
8. Действие наследственной изменчивости и колебаний численности на процесс исторического развития человека.
9. Специфика действия эволюционных факторов на современном этапе.

### **Тема 16. Эволюция и онтогенез.**


*Вопросы к теме.*

1. Филогенетические связи в живой природе и естественная классификация живых форм.
2. Индивидуальное и историческое развитие. Биогенетический закон.
3. Закон зародышевого сходства К.М. Бэра.
4. Теория филэмбриогенеза А.Н. Северцова. Модусы изменения онтогенеза.
5. Принципы, предпосылки и способы эволюционных преобразований органов.
6. Онтогенетические и филогенетические корреляции.

### **Тема 17. Организм и среда.**

*Вопросы к теме.*

1. Понятие об экологических факторах среды. Классификация экологических факторов.

Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

2. Закономерности действия экологических факторов на организм. Правило Либиха. Правило Шелфордта.

3. Влияние на организм биотических факторов. Формы взаимоотношений между организмами: симбиоз, комменсализм, мутуализм, конкуренция, нейтрализм, хищничество, паразитизм.

4. Биогеоценоз – природный или природно-антропогенный комплекс живых организмов.

5. Пищевые цепи, экологическая пирамида, поток энергии.

6. Понятие о сообществе живых организмов.

7. Экологические сукцессии как главные события эволюции экосистем.

### **Тема 18. Человек и биосфера.**

*Вопросы к теме.*

1. Экология человека. Биологический и социальный аспекты адаптации человека и населения к условиям жизнедеятельности.

2. Характеристика антропоценозов. Охрана природы и рациональное природопользование.

3. Биологическая изменчивость людей. Понятие об экологических типах людей.

4. Организация биосферы. Границы биосферы.

5. Состав биосферы: живое, косное, биогенное, биокосное, космическое и радиоактивное вещества.

6. Живое вещество: количественная и качественная характеристика.


7. Эволюция биосферы. Ноосфера – высший этап эволюции биосферы.

### **8. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ**

Не предусмотрены


### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ**

1. Биология как наука о закономерностях жизнедеятельности и развития организмов. История развития биологии. Связь с другими науками.
2. Определение сущности жизни. Фундаментальные свойства живого.
3. Уровни организации жизни. Понятие об элементарной единице и элементарном явлении структурно-функционального уровня.
4. Классификация и функции химических элементов, входящих в состав клетки.
5. Строение, классификация и функции белков.
6. Строение, классификация и функции липидов.
7. Строение, классификация и функции углеводов.
8. Строение и функции нуклеотидов.
9. Строение, классификация и функции нуклеиновых кислот.
10. Особенности строения и жизнедеятельности вирусов.
11. Основные этапы развития и современное состояние клеточной теории.
12. Структурная организация прокариотической клетки.
13. Общий план строения эукариотической клетки.
14. Элементарная биологическая мембрана. Строение и функции плазмалеммы.
15. Органоиды общего значения (эндоплазматическая сеть, митохондрии, комплекс Гольджи): строение, функции и локализация в клетке.


Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

16. Органоиды общего значения (рибосомы, клеточный центр, цитоскелет): строение, функции и локализация в клетке.
17. Органоиды общего значения (лизосомы, пероксисомы, пластиды): строение, функции и локализация в клетке.
18. Органеллы специального значения (жгутики, реснички, микроворсинки): строение, функции и локализация в клетке.
19. Классификация и функции включений клетки.
20. Структурно-функциональная организация ядра клетки.
21. Отличительные особенности клеток растительных и животных организмов.
22. Использование энергии в клетке.
23. Автотрофное питание. Фотосинтез и хемосинтез.
24. Биосинтез белка в клетке.
25. Временная организация клетки: понятие о жизненном (клеточном) цикле. Характеристика интерфазы.
26. Репликация ДНК.
27. Временная организация клетки: фазы митотического деления. Биологическая роль митоза. Патология митоза.
28. Цитогенетическая характеристика мейоза. Сущность и биологическое значение кроссинговера.
29. Морфофункциональная характеристика наследственного аппарата клеток. Строение интерфазных хромосом.
30. Гибель клеток: некроз и апоптоз.
31. Строение половых клеток человека.
32. Гаметогенез.
33. Оплодотворение. Партеногенез. Биологические аспекты полового диморфизма.
34. Периодизация онтогенеза. Видоизменения периодов онтогенеза.
35. Общая характеристика стадий эмбрионального развития. Дробление зиготы и образование бластулы. Типы дробления. Типы бластул.
36. Имплантация. Гастрюляция.
37. Первичный и окончательный органогенез.
38. Образование, строение и функции внезародышевых органов млекопитающих.
39. Характеристика постэмбрионального периода развития.
40. Критические периоды развития. Тератогенные факторы среды.
41. Предмет, задачи и этапы развития генетики.
42. Методы генетики.
43. Ген как функциональная единица наследственности. Классификация, свойства и локализация генов. Понятие о геноме, генотипе, кариотипе.
44. Генетический код. Свойства генетического кода.
45. Структура ДНК. Свойства ДНК как вещества наследственности и изменчивости.
46. Доказательства роли ДНК как носителя наследственной информации.
47. Взаимосвязь между геном и признаком. Гипотеза Бидла-Татума «Один ген – один фермент».
48. Экспрессия генов в процессе биосинтеза белка. Гипотеза оперона Жакоба и Моно.
49. Химический состав, строение и классификация митотических хромосом. Хромосомная теория Т.Моргана. Биологическая роль хромосом.
50. Типы и варианты наследования признаков.
51. Закономерности независимого наследования, открытые Г. Менделем.
52. Цитоплазматическая наследственность.
53. Понятие о взаимодействии аллельных генов. Понятие о плейотропии, пенетрантности, экспрессивности.



Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

54. Понятие о взаимодействии неаллельных генов.
55. Наследование пола. Генетика пола.
56. Пути межвидового обмена наследственной информацией.
57. Фенотип как результат реализации генотипа в определенных условиях среды.
58. Модификационная изменчивость. Понятие о норме реакции.
59. Механизмы и значение комбинативной изменчивости.
60. Мутационная изменчивость. Классификация мутаций.
61. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова. Его фундаментальное и прикладное значение.
62. Спонтанные и индуцированные мутации.
63. Характеристика генных и хромосомных мутаций.
64. Геномные мутации. Понятие о наследственных болезнях.
65. Репарация генетического материала.
66. Доказательства эволюции живой природы.
67. Додарвиновский период становления эволюционной идеи. Эволюционная концепция Ж.Б. Ламарка.
68. Вклад Ч. Дарвина в развитие эволюционного учения.
69. Синтетическая теория эволюции. Понятие о факторах эволюции.
70. Особенности естественного отбора как направляющего фактора эволюции.
71. Понятие о путях и направлениях эволюции.
72. Искусственный отбор.
73. Макро- и микроэволюция. Характеристика их результатов.
74. Популяция - элементарная единица эволюции. Биологический вид. Критерии вида.
75. Видообразование.
76. Понятие об идиоадаптациях и ароморфозе. Их отличия и взаимосвязь. Ключевые ароморфозы органического мира.
77. Возникновение жизни на Земле. Современные теории происхождения жизни.
78. Этапы возникновения жизни на Земле в соответствии с теорией химической и биологической эволюции Опарина-Холдейна.
79. Филогенетические связи в живой природе.
80. Современная система живой природы.
81. Индивидуальное и историческое развитие. Биогенетический закон. Закон зародышевого сходства К.М. Бэра. Теория филэмбриогенеза А.Н. Северцова.
82. Закономерности морфофункциональных преобразований органов. Возникновение и исчезновение структур в филогенезе.
83. Рудименты и атавизмы.
84. Положение вида *Homo sapiens* в системе животного мира. Качественное своеобразие человека.
85. Этапы антропогенеза.
86. Соотношение биологических и социальных факторов антропогенеза. "Трудовая" теория Ф. Энгельса.
87. Происхождение и единство человеческих рас.
88. Адаптивные экологические типы человека.
89. Популяционная структура человечества. Люди как объект действия элементарных эволюционных факторов.
90. Изменчивость и полиморфизм в популяциях человека. Генетический груз.
91. Предмет, задачи, разделы и методы экологии. Связь с другими науками.
92. Понятие об экосистеме, биогеоценозе, антропобиогеоценозе.
93. Организм и среда. Закономерности действия экологических факторов.
94. Основные абиотические факторы и адаптации к ним живых организмов.

Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

95. Среды жизни и адаптации к ним животных и растений.  
 96. Формы взаимосвязей между биотическими факторами среды.  
 97. Популяционная экология.  
 98. Учение о биосфере. Ноосфера как этап развития биосферы.  
 99. Глобальные проблемы деградации среды обитания.  
 100. Экология человека. Биологический и социальный аспекты адаптации человека и населения к условиям жизнедеятельности. Антропогенные экосистемы.


## 10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Форма обучения – очная.

Название разделов	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 Клеточный и молекулярно-генетический уровни организации жизни.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul>	30	тестирование, устный опрос, экзамен
2 Организменный (онтогенетический) уровень организации биологических систем	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul>	30	тестирование, устный опрос, экзамен
3 Популяционно-видовой уровень организации живых систем. Биogeоценотический и биосферный уровни организации биологических систем.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины;</li> <li>• Подготовка к тестированию;</li> <li>• Подготовка к сдаче экзамена</li> </ul>	30	тестирование, устный опрос, экзамен

Форма обучения – заочная.

Название разделов	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 Клеточный и	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проработка учебного материала с</li> </ul>	40	тестирование,

Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

молекулярно-генетический уровни организации жизни.	использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена		устный опрос, экзамен
2 Организменный (онтогенетический) уровень организации биологических систем	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена	42	тестирование, устный опрос, экзамен
3 Популяционно-видовой уровень организации живых систем. Биogeоценотический и биосферный уровни организации биологических систем.	• Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; • Подготовка к тестированию; • Подготовка к сдаче экзамена	44	тестирование, устный опрос, экзамен

## 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ


### а) Список рекомендуемой литературы

#### основная:

1. Ярыгин В.Н., Биология. Т. 1 [Электронный ресурс] / под ред. В.Н. Ярыгина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 728 с. - ISBN 978-5-9704-4568-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970445686.html>
2. Ярыгин В.Н., Биология. Т. 2 [Электронный ресурс] / под ред. В.Н. Ярыгина - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 560 с. - ISBN 978-5-9704-4569-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970445693.html>
3. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв; под ред. Е. С. Беляев, А. П. Акифьев. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — 978-5-379-02003-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65279.html>

#### дополнительная литература:

1. Гигани О.Б., Биология: руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / Под ред. Гигани О.Б. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 272 с. - ISBN 978-5-9704-3726-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437261.html>
2. Маркина В.В., Биология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учебное пособие / Маркина В.В., Оборотистов Ю.Д., Лисатова Н.Г. и др.; Под ред. В.В. Маркиной - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 448 с. - ISBN 978-5-9704-3415-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434154.html>
3. Чебышев Н.В., Биология. Руководство к лабораторным занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / под ред. Н.В. Чебышева. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-3411-6 - Режим доступа:

Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434116.html>

**учебно-методическая:**

1. Курносова, Н. А. Основы генетики [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. А. Курносова, М. А. Семенова ; УлГУ, ИМЭиФК. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,06 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2014.- Режим доступа: <ftp://10.2.96.134/Text/Kurnosova2014-2.pdf>
2. Размножение и развитие организмов [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. А. Курносова [и др.] ; УлГУ, ИМЭиФК. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,28 Мб). - Ульяновск : УлГУ, 2013. - Режим доступа: <ftp://10.2.96.134/Text/Kurnosova14.pdf>

Согласовано:

ДИРЕКТОР НБ / БУРХАНОВА М.М. /  /  
Должность сотрудника научной библиотеки / ФИО / Подпись / Дата

**б) программное обеспечение**

1. ОС Microsoft Windows
2. Microsoft Office 2016
3. «МойОфис Стандартный»
4. Statistica Basic Academic for Windows 13

**в) профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

**1. Электронно-библиотечные системы:**

- 1.1. **IPRbooks** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.
- 1.2. **ЮРАЙТ** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва , [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.
- 1.3. **Консультант студента** [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

**2. База данных периодических изданий** [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

**3. Национальная электронная библиотека** [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

**4. Электронная библиотека диссертаций РГБ** [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

**5. Федеральные информационно-образовательные порталы:**


5.1. Информационная система [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru). Режим доступа: <http://window.edu.ru>

5.2. Федеральный портал [Российское образование](http://www.edu.ru). Режим доступа: <http://www.edu.ru>

**6. Образовательные ресурсы УлГУ:**

6.1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>

6.2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа : <http://edu.ulsu.ru>

Министерство науки и высшего образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»	Форма	
Ф-Рабочая программа по дисциплине		

Согласовано:

*Зам. рект. УГСУ* | *Кочетков ВВ* | *[Подпись]*  
ФНО \_\_\_\_\_ Подпись \_\_\_\_\_ Дата \_\_\_\_\_

## 12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории для проведения лекций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций 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. Аудитории для лабораторных занятий оснащены микроскопами БИОЛАМ Р-11, лабораторным оборудованием и набором микропрепаратов.

## 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]*

доцент Рассадина Е.В.