

Документ подписан электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кудрявцев Максим Геннадьевич  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 15.02.2024 15:46:52  
Уникальный программный ключ:  
790a1a8df2525774421adc1fc96453f0e902bfb0

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА ИМЕНИ  
В.И. ВЕРНАДСКОГО»  
(Университет Вернадского)

Принято Ученым советом  
Университета Вернадского  
«30» августа 2023г., протокол № 1

«УТВЕРЖДЕНО»  
Проректор А.И. Тихонов  
«30» августа 2023г.



**Рабочая программа дисциплины**  
**«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**  
**ОБЪЕКТОВОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

Направление подготовки: **05.06.01 Науки о Земле**

Направленность (профиль) подготовки: **Экология (по отраслям)**

Квалификация: **исследователь, преподаватель-исследователь**

Форма обучения: **очная**

1. **Целью** освоения дисциплины «Современные методы исследований объектов окружающей среды» является знакомство с актуальными проблемами и перспективными направлениями биологических наук.

**Задачи дисциплины:**

- знакомство с методологическими достижениями и перспективными направлениями развития основных биологических дисциплин;
- закрепление умений и навыков самостоятельной работы по реферированию научных статей на русском и иностранных языках;
- умение анализировать и сопоставлять результаты собственных научных исследований с литературными сведениями.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Код компетенции	Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знать, уметь, владеть)
ОПК-3	готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	Знать: предмет и методы биологии; современные достижения в микробиологии, биотехнологии и других смежных дисциплинах. Уметь: иметь представление о методологических достижениях и актуальных проблемах современной и клеточной биологии, генетики, физиологии, антропологии, экологии, теоретической биологии, эволюционной теории. Владеть: современными достижениями обработки информации теоретических и экспериментальных исследований, современными методиками исследования биологических объектов и природной среды;
ПК-1	способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Знать: основные биологические законы и закономерности. Уметь: применять фундаментальные биологические законы и закономерности при исследованиях в различных областях биологии. Владеть: навыками применения фундаментальных биологических законов и закономерностей.

### 1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Современные методы исследований объектов окружающей среды» относится к дисциплинам базовой части Б.1.Б07 учебного плана ОПОП по направлению подготовки 05.04. 01 Науки о земле, профилю – «Экология по отраслям». Входные знания, умения и компетенция формируются на предыдущем этапе обучения по дисциплинам «История биоэволюции» и «Спецглавы физических и химических наук». Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин вариативной части: «Стратегия сохранения биоразнообразия», «Биомониторинг и биотестирование», а также для последующего проведения научно-исследовательской работы и подготовки к итоговой государственной аттестации.

### 3.1. Дисциплины (модули) и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами

№ п/п	Наименование дисциплин (модулей), обеспечивающих междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами	№ дисциплин (модулей) данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин				
		1	2	3	4	5
1.	История биоэволюции			+	+	
2.	Спецглавы физических и химических наук	+	+	+	+	+

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу.

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Курс/Семестры			
			2/1			
<b>1.</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:</b>					
<b>1.1.</b>	<b>Аудиторная работа (всего)</b>	38	38			
	В том числе:	-	-	-	-	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	12	12			
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:					
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	26	26			
	Лабораторные занятия (ЛЗ)					
<b>1.2</b>	<b>Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде*</b>	1	1			
<b>2.</b>	<b>Самостоятельная работа*</b>	141	141			
	В том числе:	-	-	-	-	-
2.1.	Изучение теоретического материала	100	100			
2.2.	Написание курсового проекта (работы)					
2.3.	Написание контрольной работы	41	41			
2.4.	Другие виды самостоятельной работы (расчетно-графические работы, реферат)					
<b>3.</b>	<b>Промежуточная аттестация в форме контактной работы (зачет, экзамен)</b>	1	1			
	Общая трудоемкость час (академический)*	180	180			
	зач. ед.	5	5			

### 5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

#### 5.1. Содержание модулей дисциплин структурированных по темам (занятия лекционного типа)

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	Модуль 1.	Содержание: Механизмы	2	ОПК-3

	Проблемы биологии в XXI веке.	происхождения жизни, её изменчивости и эволюции – три проблемы биологии как науки. Открытие и расшифровка генетического кода, основных звеньев синтеза белка, многих метаболических процессов в живой клетке и т.д. Работы по расшифровке генома человека, растений и животных. Расшифровка геномов, процессы их дифференцирования и развития. Создание новых искусственных геномов. Замена дефектных участков геномов, контроль за активностью геномов. Методы и подходы хромосомной инженерии. Проблемы коррекции этапов развития. Физико-генетические функции организма: для растений – фотосинтез, азотфиксация и др., для животных – поведение, стресс – реактивность и др. Уровни биологического исследования от молекулярного до популяционного. Осмысление экспериментальных данных на эволюционно-популяционном уровне (молекула-клетка-организм-популяция).		ПК-1
2.	Модуль 2 Представление о сущности жизни. Определения жизни как явления во Вселенной. Живые и неживые системы. Уровни организации живых систем и живого вещества на Земле.	Происхождение жизни на Земле, основные гипотезы (гипотеза сотворения, гипотеза стационарного состояния, гипотеза панспермии, гипотеза самопроизвольного зарождения, гипотеза биохимической эволюции.  Современные представления о биосфере как о глобальной живой системе. Видовые формы живого вещества как функциональные элементы биосферы. Естественная система живых организмов. Принципы классификации. Современные классификационные системы, как отражение представлений о темпах эволюции. Развитие представлений о биоразнообразии. Проблема сохранения биоразнообразия.	2	ОПК-3 ПК-1
3	Модуль 3. Методологические достижения и перспективные направления	Содержание: Эколого-физиологические проблемы адаптации к различным факторам среды обитания. Адаптация организма к экстремальным	2	ОПК-3 ПК-1

	<p>физиологии и клеточной биологии</p>	<p>факторам среды. Механизмы адаптации на клеточном, тканевом, органном, организменном уровнях. Космически биология и медицина. Стресс-реакция, ее роль в формировании адаптационных механизмов.</p> <p>Методологические достижения и перспективные направления молекулярной клеточной биологии.</p> <p>Синтез ДНК и теломераза. Экспрессия генов и транскрипционные факторы. Образование белков - трансляция, фолдинг-, модификация. Структура биомембран и участие в межклеточных взаимодействиях. Передача внешнего сигнала в клетку и внутриклеточные медиаторы. Клеточный цикл, апоптоз. Онкогенез.</p> <p>Методологические достижения и перспективные направления биологии развития. Современные представления об индукционном процессе. Работы П. Ньюкопа по эмбриональной индукции.</p> <p>Многоуровневая организация структуры управления дифференцировками. Нелинейность механизма управления дифференцировками. Бейсовская модель процесса детерминации зародышевых структур.</p>		
4	<p>Модуль 4. Методологические достижения и перспективные направления генетики.</p>	<p>Содержание: Проблемы современной генетики. Локализация гена в группах сцепления. Картирование генов с помощью хромосомных перестроек. Картирование генов с помощью соматического кроссинговера. Структурная организация генома эукариот и прокариот. Развитие представлений о гене. Строение и функционирование хромосом. Генетический контроль некоторых аспектов поведения</p>		<p>ОПК-3 ПК-1</p>

		человека. Генетический контроль формирования психологических характеристик человека.		
5	Модуль 5. Успехи молекулярной генетики.	Содержание: Мобильные элементы генома эукариот и прокариот. Транспозоны, ретротранспозоны. Операционный принцип организации генов прокариот. Структурно-регуляторный принцип строения генов эукариот. Молекулярное клонирование. Векторы для молекулярного клонирования. Иммуногенетика. Онкогенетика.	2	ОПК-3 ПК-1
6	Модуль 6. Методологические достижения и перспективные направления антропологии.	Содержание: Современные представления о происхождении и эволюции человека. Движущие силы, антропогенеза. Роль социальных факторов в смене исторических видов рода Человек. Исторические подвиды Человека разумного. Современные популяционно-генетические тенденции в эволюции человека.  Современная биоэкология. Структура и задачи экологии. Экологические системы. Экологическая ниша. Взаимосвязь формы и функции. Моделирование в экологии. Мониторинг и экологическое прогнозирование. Проблемы экологии человека.	2	ОПК-3 ПК-1

## 5.2. Содержание модулей дисциплин структурированных по видам учебных занятий (практические, семинарские занятия)

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем практических, семинарских занятий	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции
1.	Модуль 1. Проблемы биологии в XXI веке.	Содержание: Механизмы происхождения жизни, её изменчивости и эволюции – три проблемы биологии как науки. Открытие и расшифровка генетического кода, основных звеньев синтеза белка, многих метаболических процессов в живой клетке и т.д. Работы по расшифровке генома человека, растений и животных. Расшифровка геномов, процессы их дифференцирования и развития. Создание новых искусственных геномов. Замена дефектных участков геномов,	4	ОПК-3  ПК-1

		контроль за активностью геномов. Методы и подходы хромосомной инженерии. Проблемы коррекции этапов развития. Физико-генетические функции организма: для растений – фотосинтез, азотификсация и др., для животных – поведение, стресс – реактивность и др. Уровни биологического исследования от молекулярного до популяционного. Осмысление экспериментальных данных на эволюционно-популяционном уровне (молекула-клетка-организм-популяция).		
...	Модуль 2 Представление о сущности жизни. Определения жизни как явления во Вселенной. Живые и неживые системы. Уровни организации живых систем и живого вещества на Земле.	Происхождение жизни на Земле, основные гипотезы (гипотеза сотворения, гипотеза стационарного состояния, гипотеза панспермии, гипотеза самопроизвольного зарождения, гипотеза биохимической эволюции. Современные представления о биосфере как о глобальной живой системе. Видовые формы живого вещества как функциональные элементы биосферы. Естественная система живых организмов. Принципы классификации. Современные классификационные системы, как отражение представлений о темпах эволюции. Развитие представлений о биоразнообразии. Проблема сохранения биоразнообразия.	4	ОПК-3  ПК-1
	Модуль 3. Методологические достижения и перспективные направления физиологии и клеточной биологии	Содержание: Эколого-физиологические проблемы адаптации к различным факторам среды обитания. Адаптация организма к экстремальным факторам среды. Механизмы адаптации на клеточном, тканевом, органном, организменном уровнях. Космическая биология и медицина. Стресс-реакция, ее роль в формировании адаптационных механизмов. Методологические достижения и перспективные направления молекулярной клеточной биологии. Синтез ДНК и теломераза. Экспрессия генов и транскрипционные факторы Образование белков - трансляция, фолдинг-, модификация. Структура биомембран и участие в межклеточных взаимодействиях. Передача внешнего сигнала в клетку и внутриклеточные медиаторы. Клеточный цикл, апоптоз. Онкогенез. Методологические достижения и перспективные направления биологии развития. Современные представления об индукционном процессе. Работы П. Ньюкопа по эмбриональной индукции. Многоуровневая организация структуры	4	ОПК-3

		управления дифференцировками. Нелинейность механизма управления дифференцировками. Бейсовская модель процесса детерминации зародышевых структур.		
	Модуль 4. Методологические достижения и перспективные направления генетики.	Содержание: Проблемы современной генетики. Локализация гена в группах сцепления. Картирование генов с помощью хромосомных перестроек. Картирование генов с помощью соматического кроссинговера. Структурная организация генома эукариот и прокариот. Развитие представлений о гене. Строение и функционирование хромосом. Генетический контроль некоторых аспектов поведения человека. Генетический контроль формирования психологических характеристик человека.	4	ПК-1
	Модуль 5. Успехи молекулярной генетики.	Содержание: Мобильные элементы генома эукариот и прокариот. Транспозоны, ретротранспозоны. Операционный принцип организации генов прокариот. Структурно-регуляторный принцип строения генов эукариот. Молекулярное клонирование. Векторы для молекулярного клонирования. Иммуногенетика. Онкогенетика.	4	ОПК-3  ПК-1
	Модуль 6. Методологические достижения и перспективные направления антропологии.	Содержание: Современные представления о происхождении и эволюции человека. Движущие силы, антропогенеза. Роль социальных факторов в смене исторических видов рода Человек. Исторические подвиды Человека разумного. Современные популяционно-генетические тенденции в эволюции человека.  Современная биоэкология. Структура и задачи экологии. Экологические системы. Экологическая ниша. Взаимосвязь формы и функции. Моделирование в экологии. Мониторинг и экологическое прогнозирование. Проблемы экологии человека.		ОПК-3  ПК-1

### 5.2.1 Лабораторный практикум – не запланирован

### 5.2.2. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем самостоятельных работ (детализация)	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1.	Модуль 1.	Работы по расшифровке генома человека,	20	ОПК-3



	Современные проблемы генетики	растений и животных. Расшифровка геномов, процессы их дифференцирования и развития. Создание новых искусственных геномов. Замена дефектных участков геномов, контроль за активностью геномов.  Физико-генетические функции организма: для растений – фотосинтез, азотификсация и др., для животных – поведение, стресс – реактивность и др.		ПК-1
...	Модуль 2 Современное представление теории вида.	Доклеточные формы организации живого вещества. Вирусы, плазмиды, прионы; их организация и место в биосфере. Клеточная форма жизни. Перспективные направления наук о биологическом многообразии.	20	ОПК-3 ПК-1
	Модуль 3. Работы по генетической реконструкции или генной инженерии.	Трансгенные растения и животные – формы с существенно реконструированными геномами. Основные направления трансгенеза по улучшению растений – устойчивость к гербицидам, устойчивость к насекомым-вредителям, устойчивость к вирусным заболеваниям, повышение продуктивности и параметров качества урожая. Исследования, направленные на получение через трансгенные растения белков, антител, вакцин и других уникальных компонентов для медицины и ветеринарии.  Нерешённые проблемы генной инженерии растений. Эффективность применения трансгенных растений в мире.	20	ОПК-3 ПК-1
	Модуль 4. Проблемы ГМО	Мировой статус ГМР и выгоды от их использования. Проблема клонирования животных. Научные и социальные аспекты. Беды клонирования животных.  Методы и подходы хромосомной инженерии и её перспективы в отношении растений и в отношении животных.	20	ОПК-3 ПК-1
	Модуль 5. Новейшие направления биологических исследований.	Молекулярная биология; молекулярная генетика; вирусология, проблемы биологии развития; космическая биология: применение математики и кибернетики в биологии.	22	ОПК-3 ПК-1
	Модуль 6. Основные	Современная систематизация антропологических дисциплин.	20	ОПК-3

	разделы антропологии: морфология, антропогенез, расоведение или этническая антропология.	Антропогенез. Современные приматы. Подотряд полуобезьяны. Подотряд человекоподобные высшие приматы. Ископаемые приматы.  Место человека в природе. Происхождение человеческого общества. Методы познания антропогенеза. Основные результаты сравнительного изучения человекообразных обезьян и человека. Биомолекулярные связи. Современные представления о стадиях эволюции человека. Этногеномика – новый этап в изучение эволюции человека. Основные подходы ДНК-анализа в популяционных исследованиях.		ПК-1
	Модуль 7. Системный подход в естествознании.	Формирование системного подхода. Первые системные концепции. Синэргетика. Фундаментальные вопросы естествознания с позиции системного подхода. Психо-физиологическая проблема. Модель М. Эйгена для открытых систем. Представления Э. Шредингера, Б.П. Астаурова и М. Эйгена о правомерности создания теоретической биологии по образцу теоретической физики. Сочетание кибернетики с аксиологией в формулировании основ теоретической биологии по С. Лему. А.А. Малиновский о математических и системно-структурных методах как основе теоретической биологии.	20	ОПК-3 ПК-1

### 5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуле) и видов занятий

Перечень компетенций	Лекции	ПЗ/СЗ	СРС	Формы контроля
ОПКЗ	+	+	+	<i>Тест, отчет по практической работе, конспект</i>
ОКЗ	+	+	+	<i>Опрос на практическом занятии Выступление на семинаре Проверка конспекта</i>

Л – лекция, ПЗ/СЗ – практические, семинарские занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, КР/КП – курсовая работа / проект, СРС – самостоятельная работа обучающегося

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Пехов А. П. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология [Текст] :
2. учебник / А.П. Пехов. - М. : ГЭОТАР- Медиа, 2012. - 656 с. : ил.
3. Инге-Вечтомов С.Г.. Генетика с основами селекции. М.: Высшая школа. 1989. 591 с.
4. Антонов А. С. Основы геносистематики высших растений / А. С. Антонов. М.: МСНК «Наука/Интерпериодика». 2010.
5. Бочков Н.П. Клиническая генетика / Н. П. Бочков. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2010.

6. Бродский А. К. Введение в проблемы биоразнообразия. / А. К. Бродский. Иллюстрированный справочник. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2009.
7. Голубовский М. Д. Век генетики: эволюция идей и понятий. / М. Д. Голубовский. СПб.: Борей Арт, 2008.
8. Гродницкий Д.А. Две теории биологической эволюции. /Д. А. Гродницкий. Изд-во «Науч. книга». Саратов. 2002.
9. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак. М: Мир, 2010.
10. Дольник В. Р. Непослушное дитя биосферы: Лекции по этологии и экологии человека / В. Р. Дольник. СПб., 2004.

**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

**7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения	Этапы формирования компетенций
ОПК-3	готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач.	Знать: предмет и методы популяционной генетики; - эволюционные факторы и их действие на генетический состав популяции, популяционно-видовой уровень организации; прикладные аспекты генетики популяций. Уметь: иметь представление о методологических достижениях и актуальных проблемах современной и клеточной биологии, генетики, физиологии, антропологии, экологии, теоретической биологии, эволюционной теории. Владеть: современными достижениями обработки информации теоретических и экспериментальных исследований, современными методиками исследования биологических объектов и природной среды;	Лекционные занятия, семинарские занятия, тесты, самостоятельная работа.
ПК-1	способность творчески использовать в научной и производственно-технологической	Знать: основные биологические законы и закономерности. Уметь: применять фундаментальные биологические законы и	Лекционные занятия, семинарские занятия, тесты, самостоятельная работа.

	деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	закономерности при исследованиях в различных областях биологии. Владеть: навыками применения фундаментальных биологических законов и закономерностей.	
--	---	---	--

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Показатели и критерии оценивания сформированности и компетенций	Описание шкалы и критериев оценивания (примерное, каждый преподаватель адаптирует шкалу под свою дисциплину, под конкретные результаты обучения)			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОПК 3	Знать: предмет и методы популяционно-генетики; - эволюционные факторы и их действие на генетический состав популяции, популяционно-видовой уровень организации; прикладные аспекты генетики популяций.	Лекционные занятия, СРС	Тематические, итоговые тесты ЭИОС различной сложности	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
	Уметь: иметь представление о методологических достижениях и актуальных проблемах современной и клеточной биологии, генетики, физиологии, антропологии,	Практические и семинарские занятия, СРС	Тематические, итоговые тесты ЭИОС различной сложности. Контрольная (курсовая) работа с заданиями различной сложности.	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»

	экологии, теоретической биологии, эволюционной теории.					на вопрос.	
	Владеть: современными достижениями обработки информации теоретических и экспериментальных исследований, современными методиками исследования биологических объектов и природной среды;	Практические и семинарские занятия, СРС	<i>Ответы на занятиях</i> Контрольная работа	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях.
ПК-1	Знать: основные биологические законы и закономерности.	Лекционные занятия, СРС	Тематические, итоговые тесты ЭИОС различной сложности	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой.

<p>Уметь: применять фундаментальн ые биологические законы и закономерност и при исследованиях в различных областях биологии.</p>	<p>Практические и семинарские занятия, СРС</p>	<p>Тематические, итоговые тесты ЭИОС различной сложности. Контрольная (курсовая) работа с заданиями различной сложности.</p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.</p>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.</p>	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.</p>	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведе- ния стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»</p>
<p>Владеть: навыками применения фундаментальн ых биологических законов и закономерност ей.</p>	<p>Практические и семинарские занятия, СРС</p>	<p>Ответы на занятиях Контрольная работа</p>	<p>Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.</p>	<p>Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.</p>	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существен- ных неточностей в их решении.</p>	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях</p>

### 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 7.3.1. Примерные варианты тестовых заданий

Тестовые задания

1. По каким признакам Г. Мендель избрал горох объектом своих исследований?

а) перекрестноопыляющийся, б) самоопыляющийся; в) однолетник, г) многолетник, д) имеющий контрастные признаки или сглаженные признаки.

2. Сколько альтернативных признаков учитывается при моногибридном скрещивании?

а) один, б) два, в) три, г) четыре и более.

3. В каком случае выделяют признаки доминантные и рецессивные?

а) сходство, б) контрастность, в) неодновременность проявления.

4. Как называют признаки гибрида, проявляющиеся в первом поколении?

а) доминантные, б) рецессивные.

5. Как называется зигота, из которой развиваются гибриды первого поколения?

а) гомозигота, б) гетерозигота.

6. Какой способ опыления применял Г. Мендель для получения гибридов второго поколения?

а) перекрестное, б) самоопыление, в) искусственное опыление.

7. Какие признаки являются парными?

а) желтый и зеленый цвет; б) желтый цвет и гладкая поверхность; в) гладкая и морщинистая поверхность.

8. Где расположены гены парных признаков при менделевском дигибридном скрещивании?

а) одна хромосома, б) разные хромосомы.

9. Где расположены аллельные гены?

а) одна хромосома, б) разные хромосомы.

10. Как распределяются аллельные гены при мейозе?

а) оказываются в одной клетке, б) оказываются в разных клетках.

11. Как появляются в клетках гены парных признаков?

а) складываются из родительских гамет; б) переходят по наследству; в) объединяются случайно.

12. Сколько генов в хромосомах гибридного организма при моногибридном скрещивании отвечают за один и тот же признак?

а) один, б) два, в) три, г) более.

13. Как называют гены, отвечающие за один и тот же признак?

а) аллельные, б) альтернативные.

14. В каком случае рецессивная мутация проявляется фенотипически?

а) в любом, б) в гомозиготном организме, в) в гетерозиготном организме.

15. От чего зависит фенотип?

а) от генотипа, б) от окружающей среды, в) ни от чего не зависит.

Задания на выбор одного или нескольких правильных ответов

В получении каких веществ бактерии играют важную роль:

1) лимонная кислота 2) рибофлавин 3) уксус 4) белый хлеб 5) сметана 6) чёрный хлеб 7) сыр 8) пиво 9) творог

Какие соединения можно отнести к числу вторичных метаболитов:

1) белки 2) сахара 3) аминокислоты 4) алкалоиды 5) терпеноиды 6) жиры 7)



антоцианы 8) клетчатка 9) витамины 10) фенольные соедин.

Задание на соответствие

Установите соответствие между направлением современной биотехнологии и его биологической основой. Ответ приведите в виде буквы и соответствующей ей цифры.

Направление биотехнологии

Биологическая основа

А. Клеточная инженерия

1. Основана на получении гибридных молекул ДНК и введении этих молекул в клетки других организмов

Б. Генетическая инженерия

2. Основана на изучении биологических особенностей клеток и внедрении компьютерных методов контроля технологических решений, позволяющих максимально реализовать полезные свойства клеток

В. Биологическая инженерия

3. Основана на возможности выращивания клеток и тканей *in vitro* и их способности к соматической гибридизации

1) Элементарная единица эволюции - это:

- а) популяция;
- б) особь;
- в) вид;
- г) биоценоз.

2) Элементарный эволюционный материал поставляют:

- а) мутации;
- б) модификации;
- в) популяционные волны;
- г) отбор.

3) К направленным изменениям генофонда приводит действие:

- а) естественного отбора;
- б) изоляции
- в) миграции;
- г) мутаций.

4) Естественный отбор сохраняет, признаки:

- а) вредные для вида;
- б) полезные для человека;
- в) нейтральные для вида;
- г) полезные для вида.

5) Генетическое равновесие в популяции - это:

- а) постоянство численности всех особей популяции;
- б) постоянство частот встречаемости различных аллелей;
- в) равная численность самок и самцов;
- г) баланс рождаемости и смертности в популяции.

6) Резкие колебания численности популяций:

- а) не влияют на частоту аллелей в генофонде популяции

- б) изменяют генофонд популяции;
- в) всегда приводят к потере доминантных аллелей;
- г) как правило, связаны с утратой рецессивных аллелей.

К ненаправленным изменениям генофонда относят:

- а) отбор;
- б) борьбу за существование;
- в) выработку приспособлений к условиям внешней среды;
- г) миграции.

Устойчивость насекомых к инсектицидам - результат:

- а) случайных изменений генофонда;
- б) действия искусственного отбора;
- в) действия направленного изменения генофонда;
- г) изоляции.

8. При распознавании видов двойников учитывается главным образом критерий

- а) генетический
- б) географический
- в) морфологический
- г) физиологический

Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

В разных популяциях одного вида частота мутантных генов одинакова

2. Направленное изменение частоты генов в популяциях не «условлено действием дрейфа генов»

3. И близко расположенные, и отдаленные популяции одного вида не отличаются друг от друга

4. При миграции животных и растений генофонд вновь образованной популяции гораздо больше генофонда родительской популяции.

Дайте определение понятий

- 1. Генофонд – это совокупность...
- 2. Популяция – это группа одновидовых организмов...
- 3. Волны жизни – это резкие.....
- 4. Дрейф генов – это явление.....

3. Пептидные связи имеются в молекуле:

- 1. Рибонуклеиновой кислоты (РНК);
- 2. Дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК);
- 3. Аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ);
- 4. жира
- 5. белка;

Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) – универсальный переносчик:

- 1. кислорода;
- 2. водорода;
- 3. энергии;
- 4. диоксида углерода;

5. органических кислот.

Клеточным метаболизмом называется:

1. совокупность всех процессов энергетического обмена в клетке;
2. реакции синтеза метаболитов;
3. реакции разложения метаболитов;
4. процесс переноса белковых веществ через мембрану;
5. процесс переноса неорганических веществ через мембрану.

Вырожденность генетического кода означает:

1. каждая аминокислота кодируется одним триплетом;
2. многие аминокислоты кодируются 2-мя или большим числом триплетов;
3. один триплет может кодировать несколько аминокислот;
4. кодовое значение триплета может быть разным у разных организмов;
5. некоторые аминокислоты не имеют кодирующих триплетов.

Использование живых систем и биологических структур для получения ценных для человека продуктов называется:

1. физиологией;
2. термодинамикой;
3. статистикой;
4. биотехнологией;
5. синергетикой.

К биотехнологическим процессам относится:

1. виноделие;
2. химический синтез аминокислот;
3. сульфатное разложение целлюлозы;
4. горение торфа;
5. химическое окисление железа.

Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является:

1. меласса;
2. серная кислота;
3. вода;
4. шлам;
5. песок.

Субстрат является источником:

1. воды и углерода
2. кислорода и азота;
3. воды и фосфора;
4. кислорода и фосфора;
5. энергии и углерода;.

Ферментами называются:

1. вещества белковой природы, ускоряющие биохимические реакции;
2. вещества небелковой природы, ускоряющие биохимические реакции;
3. вещества белковой природы, замедляющие биохимические реакции;
4. вещества небелковой природы, замедляющие биохимические реакции;
5. вещества, не влияющие на скорость биохимических реакций.

Для очистки ферментов в биотехнологическом процессе применяют:

1. трансформацию;
2. лиофилизацию;
3. ультрафильтрацию;
4. седиментацию;
5. деструкцию.

Аппарат для культивирования микроорганизмов в присутствии кислорода называется:

1. ареометр;
2. метантенк;
3. спектрофотометр;
4. аэротенк;
5. поляриметр.

Прибор, с помощью которого осуществляется анализ нуклеотидной последовательности в молекулах нуклеиновых кислот, называется:

1. секвенатор;
2. метантенк;
3. колориметр;
4. циклотрон;
5. биоанализатор.

Объектами биотехнологии являются:

1. неорганические кислоты;
2. органические кислоты;
3. почва;
4. микроорганизмы;
5. металлы.

Первым достижением биотехнологии в 40-х годах 20 века явилось производство:

1. гормонов;
2. моноклональных антител;
3. пенициллина;
4. стрептомицина;
5. ферментов.

Биотехнологические производства выпускают:

1. антибиотики;
2. органические кислоты;
3. неорганические кислоты;
4. поверхностно-активные вещества;
5. жиры.

Основная ферментация микроба-продуцента происходит в:

1. биореакторе;
2. биоанализаторе;
3. отстойнике;
4. центрифуге;
5. ректификационной колонне.

Метаболиты - это:

1. нежизнеспособные клетки;
2. живые клетки;
3. споры с токсинами;
4. продукты жизнедеятельности клеток;
5. товарные формы препарата.

Очистку целевого продукта биотехнологического производства проводят путем:

1. экстракции;
2. спектрофотометрии;
3. микроскопии;
4. измерения рН;
5. измерения объема.

### **7.3.2. Темы для написания рефератов:**

1. Условия возникновения жизни на древней Земле.
2. Возможность образования органических веществ на первобытной Земле.
3. Возникновение пространственно обособленных микросистем.
4. Эволюция протоклетки на пути возникновения первичной клетки.
5. Возникновение и эволюция каталитической активности.
6. Возникновение матричного синтеза.
7. Данные палеонтологии о происхождении жизни на Земле.
8. Различные состояния биосферы и микроорганизмы.
9. Симбиоз как форма выживания Биосферы.
10. Становление биогеохимических циклов (Г.А. Заварзин)
11. Роль человека в возникновении и эволюции возбудителей болезней.
12. Эволюция человека под воздействием паразитов.
13. Иммуногенетика. Иммунитет и иммунный ответ.
14. Типы экологических взаимоотношений в биоценозах.
15. Проблемы формирования линии герминативных стволовых клеток.
16. Регуляция репродуктивной функции рыб в раннем онтогенезе.
17. Регуляция репродуктивной функции млекопитающих в раннем онтогенезе.
18. Методы выделения, культивирования и трансплантации стволовых клеток.
19. Перспективы научных исследований и практического применения эмбриональных стволовых клеток.
20. Проблема инверсии соматических клеток в стволовые у взрослого организма.
21. Молекулярно-генетические основы старения и долголетия.
22. История изучения причин старения клетки, открытия теломеразы и «нобелевский» итог.
23. Влияние геропротекторов на продолжительность жизни и супрессию онкозаболеваний.
24. Направления исследований современных школ области геронтологии.
25. Видовая продолжительность жизни: возможность продления жизненного цикла.

### **7.3.3. Перечень примерных вопросов к экзамену:**

1. Глобальные проблемы биологии XXI века.
2. Основные открытия во второй половине XX века.
3. Работы по расшифровке генома человека растений и животных.
4. Решение проблем продовольственного потенциала планеты, экология обитания человека, здоровье человека, энергетики на основе

биотехнологии.

5. Доместикация диких видов растений и животных.
6. Создание новых форм эукариотических организмов с реконструированными геномами.
7. Улучшение растений путём трансгенеза. Гербицидоустойчивые сорта растений.
8. Устойчивость растений к насекомым-вредителям.
9. Устойчивость растений к вирусным и бактериальным заболеваниям.
10. Животные – доноры белков, ферментов, гормонов, антител и т. д.
11. Методологический аспект достижений биотехнологии.
12. Создание искусственных биологических систем и экологическое равновесие.
13. Успехи хромосомной инженерии.
14. Управление процессом развития (дифференцировка тканей растения и систем животных).
15. Реорганизация сложных физиолого-генетических функций – поведения, стрессоустойчивости.
16. Осмысление межуровневых исследований, интерпретация результатов.
17. Классики отечественной науки (биологии).
18. Антропогенное воздействие на живые системы.
19. Трансгенные растения и среда обитания человека.
20. Трансгенные растения как биопродукенты белков медицинского назначения.
21. Растения продуценты антител.
22. Изменение онтогенеза растений под действием неблагоприятных факторов.
23. Создание новых искусственных геномов.
24. Проблемы коррекции этапов развития.
25. Уровни биологического исследования.
26. Уровни организации живых систем и живого вещества на Земле.
27. Современные представления о биосфере как о глобальной живой системе.
28. Доклеточные формы организации живого вещества.
29. Перспективные направления наук о биологическом многообразии.
30. Проблема сохранения биоразнообразия.
31. Эколого-физиологические проблемы адаптации к различным факторам среды обитания.
32. Адаптация организма к экстремальным факторам среды.
- 65
33. Синтез ДНК и теломераза.
34. Методологические достижения и перспективные направления биологии развития.
35. Механизмы адаптации на клеточном, организменном, популяционном уровнях.
36. Генетический контроль некоторых аспектов поведения человека
37. Проблемы биологии развития.
38. Космическая биология и медицина.
39. Современные представления о происхождении и эволюции человека.
40. Становление эволюционного учения.
41. Современные популяционно-генетические тенденции в эволюции человека.
42. Современная биоэкология.

43. Проблемы экологии человека.
44. Современные теории биологической эволюции.
45. Перспективы создания общей теории жизни.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки.

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции.

Текущий контроль знаний и умений студентов предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам (модулям).

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (на платформе дистанционного обучения);
- контрольные задания (контрольная работа);
- отчет по лабораторным (практическим) работам;
- письменный опрос;

Контрольные работы студентов оцениваются по системе: «зачтено» или «не зачтено». Устное собеседование по выполненным контрольным работам проводится в межсессионный период или в период лабораторно-экзаменационной сессии до сдачи зачета или экзамена по соответствующей дисциплине (модулю).

Контрольные задания по дисциплине (модулю) (контрольная, курсовая работа (проект), другие виды контрольных заданий, отчеты и др.) выполняется студентами в межсессионный период с целью оценки результатов их самостоятельной учебной деятельности.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях,

- сообщение, доклад, эссе, реферат;
- коллоквиумы;
- деловая или ролевая игра;
- круглый стол, дискуссия
- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный).

Помимо перечисленных форм, могут быть установлены другие формы текущего контроля знаний студентов. Перечень форм текущего контроля знаний, порядок их проведения, используемые инструменты и технологии, критерии оценивания отдельных форм текущего контроля знаний устанавливаются преподавателем, ведущим дисциплину, и фиксируются в рабочей программе дисциплины (модуля).

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов, действующей в университете, по результатам текущего контроля знаний студент должен набрать не менее 35 баллов и не более 60 баллов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины (модуля), прохождения практики, выполнения курсовой работы (проекта), а также для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- экзамен.

Экзамен проводятся в формах тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины (модуля).

Рекомендуемые формы проведения экзамена (зачета):

- устный экзамен по билетам;
- письменный экзамен по вопросам, тестам;
- компьютерное тестирование.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты экзаменов (зачетов) оцениваются в 20-40 баллов.

Максимальный рейтинговый показатель по дисциплине, который может быть достигнут студентом, равен 100 баллам, который состоит из рейтингового показателя полученного по итогам текущего контроля знаний (максимум - 60 баллов) и рейтингового показателя полученного на экзамене (зачете) (максимум - 40 баллов).

Вид контроля	Виды занятий	Перечень компетенций	Оценочные средства	Объем баллов	
				мин.	макс.
Текущий контроль От 35 до 60 баллов	Лекционные занятия	ОПК 3	<i>Опрос на лекции, проверка конспекта</i>	10	20
	Практические и семинарские занятия	ОПК 3	<i>Выступления, ответы на семинарах....</i>	10	20
	Самостоятельная работа студентов	ПК-3	<i>Контрольная работа Тематические тесты СДО</i>	15	20
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	Экзамен (зачет)	ОПК-3 ПК-3	<i>Экзаменационные билеты Итоговые тесты СДО</i>	20	40
			<i>Итого:</i>	55	100

### Шкала перевода итоговой оценки успеваемости

Кол-во баллов за текущую работу		Кол-во баллов за итоговый контроль (экзамен, зачет)		Итоговая сумма баллов	
Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка
55-60	отлично	35-40	отлично	90-100	отлично
45-54	хорошо	25-34	хорошо	70-89	хорошо
35-44	удовл.	20-24	удовл.	55-69	удовл.
25-34	неудовл.	10-19	неудовл.	54	неудовл.

### Основные критерии при формировании оценок успеваемости

1. Оценка «отлично» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.



2. Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

3. Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответах (работах), но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

4. Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).**

### **8.1. Основная учебная литература**

Егоров, В.В. Теоретические основы биологии с введением в термодинамику живых систем : учебное пособие / В.В. Егоров. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-3016-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104870> (дата обращения: 11.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Кадиев, А.К. Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации : учебное пособие / А.К. Кадиев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-3214-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121471> (дата обращения: 11.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **8.2. Дополнительная учебная литература**

Цаценко, Л.В. Биоэтика и основы биобезопасности : учебное пособие / Л.В. Цаценко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 92 с. — ISBN 978-5-8114-1956-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103917> (дата обращения: 11.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Биология с основами экологии : учебное пособие / С.А. Нефедова, А.А. Коровушкин, А.Н. Бачурин, Е.А. Шашурина. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1772-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58167> (дата обращения: 11.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1.	Сайт «Проблемы эволюции»	<a href="http://evolbiol.ru/">http://evolbiol.ru/</a>

2.	Вавиловский журнал генетиков и селекционеров	<a href="http://www.bionet.nsc.ru/vogis/">http://www.bionet.nsc.ru/vogis/</a>
3.	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">elibrary.ru</a> <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
4.	Сайт «Элементы большой науки»	<a href="http://elementy.ru/">http://elementy.ru/</a>
5.	Сайт института общей генетики	<a href="http://vigg.ru/">http://vigg.ru/</a>

(Наименование и адреса учебных видеофильмов на видеоканале ФГБОУ ВО РГАЗУ)

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1.	Учебный фильм «Основы генетики. Наследственность и изменчивость» Это видеоматериалы к занятиям по генетике, представленные в виде одиночных слайдов и видеороликов.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=rkKxKObAYwg">https://www.youtube.com/watch?v=rkKxKObAYwg</a>
2.	Генетика и селекция. Учебный фильм о взаимосвязи генетики и селекции.	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=biFF1WQnr_A">https://www.youtube.com/watch?v=biFF1WQnr_A</a>
3.	Познавательный фильм: "Генетика" об использовании микроорганизмов в практической генетике и селекции для создания новых препаратов в медицине и ветеринарии	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=gF9kmQ0K3ds">https://www.youtube.com/watch?v=gF9kmQ0K3ds</a>
4.	Документальный цикл о генетике "Код жизни". Научно-познавательный документальный цикл фильмов о истории науки генетики	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=P-C7pb6E_2c">https://www.youtube.com/watch?v=P-C7pb6E_2c</a>
5.	Генетика и селекция. Обучающий кинофильм "Генетика и селекция".	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=eYIrQFdp2wA">https://www.youtube.com/watch?v=eYIrQFdp2wA</a>

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

### 10.1. Методические указания для обучающихся

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа	Написание конспекта лекций: кратко, схематично. Последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения. Помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: генетический код, структура генома, типичный эукариотический ген, изменчивость аллоферментов, нуклеотидная и аминокислотная изменчивость, видимый полиморфизм, мутации, летальные аллели, модификаторы приспособленности и др.
Практические, семинарские занятия	Проработка рабочей программы дисциплины (модуля), уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование из литературных источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (Генетические процессы в популяциях). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Контрольная/курсовая работа (проект)	<i>Реферат (контрольная работа):</i> Поиск литературных источников и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы.
Практикум / лабораторная работа	Методические указания по выполнению практикумов/лабораторных работ ( <i>перечень рекомендуемой литературы изложен выше</i> ).
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену (зачету) необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

№	Название программного обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение
<b>Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>			
	Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара
	Электронно – библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г. Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г.	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов – партнеров
	Система дистанционного обучения Moodle, доступна в сети интернет по адресу <a href="http://www.edu.rgazu.ru">www.edu.rgazu.ru</a> .	свободно распространяемая,	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. База учебно – методических ресурсов (ЭУМК) по дисциплинам.
	Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Вэб интерфейс без ограничений
	Видеоканал РГАЗУ <a href="http://www.youtube.com/rgazu">http://www.youtube.com/rgazu</a>	Открытый ресурс	Без ограничений

Базовое программное обеспечение

1.	Microsoft DreamSpark Premium (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения (Visio, Project, OneNote)	1203725791 1203725948 1203725792 1203725947 1203725945 1203725944	Без ограничений
2.	Office 365 для образования	7580631	9145
3.	Dr. WEB Desktop Security Suite	9B69-BRVQ-26GV-4ATS	610
4.	7-Zip	свободно распространяемая	Без ограничений
5.	Mozilla Firefox	свободно распространяемая	Без ограничений
6.	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	Без ограничений
7.	Opera	свободно распространяемая	Без ограничений
8.	Google Chrome	свободно распространяемая	Без ограничений
9.	Учебная версия Tflex	свободно распространяемая	Без ограничений
10.	Thunderbird	свободно распространяемая	Без ограничений

Специализированное программное обеспечение			
	Microsoft DreamSpark Premium (для учащихся, преподавателей и лабораторий) СОСТАВ: Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения Visio, Project, OneNote	1203725791 1203725948 1203725792 1203725947 1203725945 1203725944	Без ограничений
	Adobe Design Standart (320 – компьютерный класс)	8613196	10
	.....		

**12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

**12.1. Перечень специальных помещений, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского, практического типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.**

Учебные аудитории для занятий лекционного типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
322(адм.-лаб.	Проектор	EPSON EB-1880	1

корпус)	Экран настенный моторизированный	SimSCREEN	1
---------	----------------------------------	-----------	---

Учебные аудитории для занятий семинарского (практического) типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
322(адм.-лаб. корпус)	Micros austria	MC 300	2
	Проектор	Sanyo PLC-XW250,	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN ,	1
403(адм.-лаб. корпус)	Зоологический музей	Череп, тушки, чучела, композиции	
310(адм.-лаб. корпус)	Персональный компьютер	На базе процессора IntelCore 2 Duo	10

Учебные аудитории для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

№320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MSOffice 2010/Acer V203H	11
Читальный зал библиотеки (учебно – административный корпус)	Персональный компьютер	ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура	11

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
-----------------	-----------------------	-------	-----------------

322(адм.-лаб. корпус)	Micros austria	MC 300	2
	Проектор	Sanyo PLC-XW250,	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN ,	1

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (*вспомогательные помещения, кафедральные лаборатории*)

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
414(адм.-лаб. корпус)	Micros austria	MC 300	2
	Микроскоп учебный	МБ 2	5
	Микроскоп учебный	Микромед 1	10
	Видиотека	Научно-популярные фильмы	22