

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»

ФИЛИАЛ МГУ В Г. ГРОЗНОМ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора филиала – руководитель
образовательных программ

А.С. Воронцов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины:

Современные проблемы биологии

Уровень высшего образования:

Специалитет

Специальность:

06.05.02 Фундаментальная и прикладная биология

Направленность (профиль)/специализация образовательной программы:

Биотехнология

Форма обучения:

Очная

Москва 2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 06.05.02 «ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ БИОЛОГИЯ» (образовательная программа специалитета «Биотехнология»).

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова 20.01.2022 года.

Год приема на обучение 2024.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части ОПОП. Изучается в 11 семестре. Основной целью дисциплины «Современные проблемы биологии» является доступное для студентов изложение проблем, стоящих перед современной биологией и более углубленное ознакомление студентов 6 курса с современными концепциями и перспективами развития биологии. Курс нацелен на облегчение профориентации студентов при выборе направления биологической науки, которая более всего соответствует внутренней мотивации и индивидуальным способностям, а также на формирование у студентов целостного естественнонаучного мышления и расширения общего кругозора.

2. Входные требования

Для изучения модуля требуются знания и умения в объеме программы среднего общего образования.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников

Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ПК-10. Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований в области биологии и экологии.	ПК-10.1 Проводит поиск, критический анализ и синтез научно-технической информации и результатов исследований в области биологии и экологии.	Знает: <ul style="list-style-type: none"> основные фундаментальные идеи, разрабатываемые современной биологией; современные методы теоретических и экспериментальных исследований в биологии Умеет: <ul style="list-style-type: none"> использовать знания, полученные в рамках курса «Современные проблемы биологии», для поиска и критического анализа информации обобщать, оформлять и представлять данные литературы в виде письменной работы (реферата) Владеет навыками <ul style="list-style-type: none"> работы с научной литературой и анализа имеющейся информации

<p>УК-2. Способен в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях и методах естествознания.</p>	<p>УК-2.1. Применяет знания о проблемах и перспективах прикладных и фундаментальных направлений современной биологии для постановки и решения задач в сфере профессиональной деятельности</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> основные понятия и методы естествознания, проблемы и перспективы прикладных и фундаментальных направлений современной биологии <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> оперировать основными понятиями и терминами современной биологии, использовать полученные знания для постановки и решения исследовательских задач <p>Владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> постановки и решения задач в сфере профессиональной деятельности
---	--	--

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины - 3 з.е. (108 ак.ч), из них 54 ак.ч - контактная работа обучающихся с преподавателем на занятиях лекционного типа (лекции - 54 ак.ч). Самостоятельная работа обучающихся – 54 ак.ч. Форма промежуточной аттестации – экзамен в 11 семестре.

5. Форма обучения – очная

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Занятия лекционного типа Лекции (ак.ч)	Самостоятельная работа (ак.ч)
1.	<p>Проблемы современной антропологии. Общие представления о современной антропологии. Проблемы происхождения человека: древнейшие этапы, становление древнего и современного человечества. Дифференциация населения в свете проблем биологической и социальной природы современного человека. Актуальные проблемы возрастной и конституциональной биологии человека. Представление о прикладных аспектах антропологии: использование антропометрических данных в производстве одежды и обуви, а также для расчета эргономических параметров рабочих мест. Эволюционная антропология. Человек как примат. Ранние этапы эволюции приматов. Австралопитеки Восточной и Южной Африки, грацильные и массивные. Архантропы, основные находки. Проблема таксона гейдельбергского человека. Неандертальцы: история открытия, особенности морфологии, распространение, культура, гипотезы относительно возможной эволюционной судьбы неандертальцев. Древнейшие сапиенсы Африки и Европы.</p>	1	0

	<p>Этническая антропология. Адаптация как фактор эволюции и дифференциации человечества. Адаптивные признаки: пигментация как антропологический признак, волосяной покров (типы волосяного покрова, форма волос, вариации), особенности строения мягких тканей лица. Сравнительная характеристика больших антропологических вариантов современного человечества: экваториального, европеоидного, монголоидного.</p> <p>Морфология человека. Факторы, влияющие на рост и развитие детей и подростков. Проявление и причины акселерации. Понятие биологического возраста и современные методы его оценки у детей и взрослых. Морфологическая конституция. Развитие основных компонентов тела (скелетного, мышечного, жирового) и современные методы оценки состава тела человека. Экологические аспекты конституции</p>	1	2
2.	<p>Проблемы современной биоинженерии</p> <p>Общие представления о современной биоинженерии. Направления, объекты, задачи и методы биоинженерии; разделы, которые развиваются сейчас на биологическом факультете. Интеграция наук в биоинженерии. Биоинженерия и физико-химическая биология, биофизика, геномная инженерия, клеточная инженерия, компьютерные технологии. Молекулярная биоинженерия, белковая инженерия, метаболическая инженерия, инженерия организмов. Задачи биоинженерии.</p>	1	0
	<p>Искусственные белки, выполняющие заданные функции, новые клеточные структуры, обладающие полезными свойствами, целые живые организмы, сконструированные для нужд человека, модельные микробные консорциумы, симбиозы, включая искусственные ассоциации культивируемых клеток и тканей растений с фототрофными и diaзотрофными микроорганизмами, с целью получения биомассы обогащенной целевым продуктом. Конструирование новых биогибридных, биоразлагаемых, саморегенерирующихся материалов для медицины и биоремедиации. Методы и достижения белковой инженерии. Белки как лекарства. Мембранные белки, мембранные рецепторы. Инженерия мембранных белков и лигандов. Молекулярное моделирование структуры и функции белков. Современные методы изучения структуры белков. ЯМР, XFEL. Методы нанотехнологий в биоинженерии.</p>	1	2
3.	<p>Проблемы современной биологической эволюции</p> <p>Общие представления о современной биологической эволюции. История биосферы, как доказательство эволюции. Сложность непосредственного изучения эволюции. Примеры реконструкции эволюции в прошлом. Механизм микроэволюции. Проблема эволюции экосистем. Научные исследования кафедры биологической эволюции в контексте современного состояния разработки эволюционной теории.</p>	2	2

4.	<p>Проблемы современной биоорганической химии</p> <p>Общие представления о современной биоорганической химии. Место биоорганической химии в системе естественнонаучных дисциплин на стыке биологии, химии, и физики среди таких направлений, как химия природных соединений, биохимия, молекулярная биология, биофизика и др.</p> <p>Задачи, методы и объекты биоорганической химии: выделение и очистка биомолекул, установление первичной и пространственной структуры биомолекул и их комплексов, химический синтез, биосинтез, химическая модификация биомолекул, установление активности и функции биологически активных веществ и их молекулярных мишеней – рецепторных молекул; изучение механизмов действия и взаимосвязи структуры и функции биомолекул; биоинженерная и биотехнологическая разработка лекарственных препаратов. История создания кафедры биоорганической химии (1975 г.) и Учебно-научного центра ИБХ РАН (1982 г.). Структура теоретических и практических курсов кафедры биоорганической химии. Международное сотрудничество кафедры и Учебно-научного центра ИБХ РАН. Достижения в учебно-научной деятельности кафедры биоорганической химии совместно с ИБХ РАН и его Филиалом в г. Пущино.</p>	1	0
	<p>Физико-химический методы исследования биомолекул: масс-спектрометрия, оптическая спектроскопия, конфокальная микроскопия, молекулярная динамика, сканирующая зондовая микроскопия, рентгено-структурный анализ, ЯМР-спектроскопия. Методологические, фундаментальные и прикладные аспекты синтеза пептидов и белков. Использование достижений биоорганической химии в решении прикладных задач биотехнологии.</p>	1	2
5.	<p>Проблемы современной биохимии</p> <p>Общие представления о современной биохимии. Актуальные задачи современной биохимии. Исследования, проводимые на кафедре биохимии. Ферменты, участвующие в получении энергии в митохондриях, транспортные АТФазы, а также ферменты, участвующие в синтезе и расщеплении АТФ. Получение моноклональных антител и использования антител для медицинской диагностики. Исследования малых белков теплового шока, участвующих в защите клетки от различных неблагоприятных воздействий.</p> <p>Исследование протеома и механизмов регуляции различных белков, экспрессируемых в клетке. Анализ различных способов исследования протеома, методы, применяемые для изучения белок-белковых взаимодействий. Использование протеомных исследований для медицины.</p>	2	2
6.	<p>Проблемы современной биотехнологии</p> <p>Общие представления о современной биотехнологии. Промышленная биотехнология. Биологический синтез, как альтернатива традиционной химии, получение продуктов с заданными свойствами в экологически-чистых процессах. Продукты питания для человека, корма для животных, производство биополимеров, продуктов органического синтеза, биоразлагаемых пластиков, биотоплива из непищевого растительного сырья. Биоинженерия микроорганизмов, направленная модификация существующих и создание новых биосинтетических путей.</p>	1	0

	<p>Современные агробiotехнологии. Задачи агробiotехнологии. Современные методы управления генетическими ресурсами сельскохозяйственных растений, животных и микроорганизмов, разработка инновационных биологических средств защиты растений. Создание новых сортов растений методами генетической инженерии, использование растений и животных в качестве «биофабрик» для получения новых биопродуктов промышленного и медицинского назначения.</p> <p>Медицинские биотехнологии. Перспективы развития персонализированной медицины. Переход от медицины, ориентированной на стандартное лечение, к персонализированной медицине, основанной на ранней диагностике и персонализированной профилактике заболеваний.</p>	1	2
7.	<p>Проблемы современной ботаники</p> <p>Предмет и структура ботаники как научной дисциплины. Основные проблемы современной ботаники в области систематики, морфологии, биологии и генетики развития растений, фитогеографии. Прикладное значение ботанических дисциплин и их методов.</p> <p>Познание разнообразия мира растений – предмет исследования ботаники. Понятие «высшие растения». Основные разделы ботаники высших растений: морфология растений, анатомия растений, эмбриология растений, палеоботаника, палинология, флористика, репродуктивная биология, их содержание и взаимосвязи, значение для познания разнообразия высших растений. Физиология высших растений как дисциплина на стыке ботаники, биохимии, биофизики, генетики. Геоботаника как дисциплина на стыке ботаники и экологии.</p> <p>Систематика как интегрирующая ботаническая дисциплина, ее связь с остальными разделами ботаники. Понятие о типах таксономических систем и методах их построения.</p>	1	0
	<p><u>Суперпроблема:</u> Разработка принципов сочетания систем, построенных по структурным и молекулярно-генетическим признакам.</p> <p>Виды сходств в организации высших растений, их значение для познания разнообразия, эволюции и системы высших растений:</p> <p><u>Суперпроблема:</u> Познание биологических и небиологических причин и законов формирования структуры биологических объектов.</p> <p>Специфика морфогенеза растений. Значение генетических и эпигенетических факторов в морфогенезе. Проявление закономерностей морфогенеза растений в эволюции высших растений и адаптации их к условиям внешней среды. <u>Суперпроблема:</u> Выявление механизма дифференциальной экспрессии генов и механизма воздействия генов на морфогенез.</p> <p>Закономерности географического распространения и расселения растений. Понятие о биологических инвазиях. <u>Суперпроблема:</u> Выявление законов распространения видов растений и их инвазий.</p> <p><u>Суперпроблема:</u> Установление причин географической приуроченности макроэволюционных событий у высших растений</p> <p>Прикладные аспекты ботаники высших растений. Криминалистические, искусствоведческие и исторические экспертизы. Мониторинг качества окружающей среды. Базы данных для аллергологии и пульмонологии.</p>	1	2

8.	<p>Проблемы современной биофизики</p> <p>Предмет и задачи биофизики. Биологические и физические процессы и закономерности в живых системах. Методологические вопросы биофизики. История развития отечественной биофизики. Задачи биофизики в практике народного хозяйства. Биофизика сложных систем. Кинетика и термодинамика биологических процессов. Молекулярная биофизика (пространственная организация биополимеров, динамические свойства глобулярных белков, электронные свойства биополимеров).</p> <p>Биофизика мембранных процессов (транспорт веществ через биомембраны и биоэлектрогенез, биофизика сократительных систем, биофизика рецепции). Биофизика фотобиологических процессов. Экологическая биофизика. Молекулярные механизмы адаптации живых организмов к экстремальным факторам внешней среды.</p>	2	2
9.	<p>Проблемы современной вирусологии</p> <p>Общие сведения о вирусах. Типы структуры вирусов: икосаэдрические и спиральные вирусы. Разнообразие вирусных геномов: РНК- ДНК-содержащие вирусы. Структура вирусных геномов на примере вируса табачной мозаики (ВТМ) и X-вируса картофеля (X-ВК). Общая схема репликации вирусов на примере РНК-содержащего бактериофага MS2 и ретровирусов. Понятие самосборки вирионов. Самосборка вирусных белков в отсутствие РНК с образованием вирусоподобных частиц.</p> <p>Вирусные структуры как инструменты нанотехнологий.</p> <p>Конструирование химерных вирусов-вакциногенов для продукции вакцин в растений. Конструирование генноинженерных векторов на основе геномов вирусов растений (на примере генома вируса мозаики альтернантеры) для экспрессии целевых белков в растениях. Самосборка в растениях вирусоподобных частиц из экспрессированных химерных субъединиц белка оболочки вируса, «слитых» с эпитопом вакцинного белка вируса гриппа.</p>	1	0
	<p>Получение с использование генно-инженерных методов потенциальной вакцины - химерного вируса ВТМ, несущего на поверхности вириона эпитопы вируса гриппа. Доказательство протективной активности сывороток, полученных при использовании данной вакцины.</p> <p>Новый тип платформ-носителей на основе перестройки ВТМ в сферические частицы. Получение сферических частиц (СЧ) на основе белка спирального вируса ВТМ. Сборка in vitro иммуногенных композиций «СЧ-чужеродный антиген». Использование СЧ как платформы-носителя для иммуногенных эпитопов вируса гриппа, вируса краснухи, вируса оспы сливы. Иммуногенность СЧ. Адьювантный эффект СЧ.</p> <p>Растения как фабрики для суперпродукции чужеродных белков с помощью вирус-векторов. Конструирование на основе геномов плюс-РНК-содержащих вирусов новых эффективных векторов для экспрессии целевых белков в растениях: активация вируса-вектора подавлением вирус-индуцированного умалкания генов и ингибированием фосфорилирования вирусного транспортного белка. Продукция в растениях биологически активных миелоцитокинов человека и вакцинных туберкулезных белков.</p> <p>Преимущества использования растений для продукции целевых белков.</p>	1	2

10.	<p>Проблемы современной генетики</p> <p>Место генетики среди других биологических наук, а также ее отличия от них. Разнообразные направления современной генетики. Примеры фундаментальных генетических исследований, таких как палеогенетика (включая генетику древнего человека), эволюционная генетика, этногенетика, генетика развития и др. Методические подходы, которые используются разными генетическими направлениями, на примере работ, выполненных сотрудниками и студентами кафедры генетики МГУ, а также ее выпускниками (включая подходы, основанные на секвенировании геномов).</p> <p>Значение фундаментальных генетических исследований для решения важнейших проблем практической медицины и биотехнологии. Функции генов, контролирующих сохранение клетками свойства стволовости, а также генов, управляющих процессами дифференцировки, для разработки методов клеточной терапии, основанной на генетическом перепрограммировании клеток. Использование современных методов ДНК-идентификации в практике (в криминалистике, судебной экспертизе, диагностике заболеваний и предрасположенностей к ним, предсказании спортивных успехов, создании генетических паспортов). ДНК-идентификация останков Императора Николая II и членов его семьи, примеры использования ДНК-дактилоскопии при идентификации преступника и установлении родства.</p> <p>Роль трансгенных технологий для создания новых лекарственных препаратов, качественно новых продуктов и в решении экологических проблем. Примеры создания трансгенных растений с новыми полезными свойствами, а также примеры успешных генотерапевтических экспериментов на животных.</p>	2	2
11.	<p>Проблемы современной геоботаники</p> <p>Общие представления о современной геоботанике. Типы отношений между растениями по знаку. Прямые, трансбиотические и трансбиотические отношения. Пространственная сопряженность. Примеры положительного влияния паразитных растений на хозяев. Изменение доступности ресурсов растениями. Гидравлический лифт и его последствия. Изменение температурного, водного и светового режима. Изменение солевого режима. Изменение микрорельефа и закрепление почвы. Создание препятствий для ветра и фитофагов. Привлечение опылителей. Микоризная сеть в почве и обмен веществ между растениями. Эволюционные последствия положительных связей.</p>	2	2

12.	<p>Проблемы современной гидробиологии Структурные и функциональные особенности морских и пресноводных экосистем. Структурные и функциональные особенности морских и пресноводных экосистем как основа формирования биологической продуктивности мирового океана и качества вод суши. Пространственно-временная изменчивость структуры водных экосистем как показатель нарушения состояния окружающей среды, обусловленной деятельностью человека, глобальными изменениями климата и другими факторами. Использование методов дистанционного зондирования (космические снимки) водных объектов. Основы прогнозирования динамики экосистем и эффективных способов борьбы с антропогенным воздействием на водные экосистемы. Биоиндикация, биотестирование и качество воды. Разработка и использования тонких физиолого-биохимических методов, которые также могут быть использованы для решения крупных водохозяйственных вопросов и использованы в системе биологического мониторинга водных объектов.</p> <p>Прикладные задачи гидробиологии. Разработка нормативов состояния водных объектов, которые используются в экологической экспертизе, в оценке воздействия предприятий на окружающую среду (ОВОС), а также для разработки вопросов экологического права. Использование особенностей развития гидробионтов для разработки задач нанотехнологии.</p>	2	2
13.	<p>Проблемы современной зоологии позвоночных Зоология позвоночных: прошлое, настоящее, перспективы. Истоки зоологии позвоночных, ее место среди современных естественных наук. Методологические особенности зоологии позвоночных, ее исследовательский инструментарий. Основные этапы эволюционного развития хордовых от бесчерепных до человека. Предыстория развития человеческого интеллекта, его биологическая и социальная роль. Образовательная, просветительская и этическая роль зоологии позвоночных.</p>	2	2
14.	<p>Проблемы современной зоологии беспозвоночных Общие представления о современной зоологии беспозвоночных. Доклеточный период эволюции жизни: мир РНК, мир РНК-белок, РНК-ДНК-ретро-мир, ДНК мир. Происхождение неклеточных форм жизни (РНК- и ДНК-вирусы, плазмиды, эгоистичные экзоны). Появление клеточных организмов 3,5 млрд лет назад. Прокариотная биосфера. Особенности биотического круговорота в прокариотной биосфере. Археи и Эубактерии. Оксигенизация атмосферы - 2,4 млрд лет назад. Происхождение эукариотных организмов путем симбиоза архей и эубактерий. Гены архей и эубактерий в геноме эукариот. Кольцо жизни. Палеонтологические доказательства появления эукариот около 2 млрд лет назад. Ускорение биотического круговорота как следствие появления эукариотных организмов. Ранняя радиация эукариот: Vikonta и Unikonta. Шесть надцарств эукариотных организмов. Происхождение и эволюция у фотосинтезирующих эукариот. Происхождение многоклеточных животных.</p>	2	2
15.	<p>Проблемы современной ихтиологии Предмет и объекты ихтиологии; краткая история ихтиологических исследований, их фундаментальное и прикладное значение. Проблемы и задачи современного периода. Обзор направлений ихтиологических исследований, выполняемых в научных учреждениях России. Рыбохозяйственная деятельность и ее научное обеспечение у нас в стране и за рубежом. Работы кафедры ихтиологии МГУ в области систематики и экологии, популяционной организации, поведения рыб. Новые подходы к изучению роли рыб в поддержании структурно-функциональной</p>	2	2

	устойчивости водных экосистем, природы и механизмов популяционной динамики.		
16.	Проблемы современной иммунологии Иммунология как самостоятельная биологическая дисциплина на стыке молекулярной и клеточной биологии, биохимии, генетики, микробиологии и физиологии. Роль системы врожденного иммунитета, который является эволюционно наиболее древним. История возникновения адаптивного (или приобретенного иммунитета). Иммунное распознавание, молекулярные принципы иммунного распознавания, различия врожденного и адаптивного иммунитета. Биотехнология – ответ на вызовы 21 века.	2	2
17.	Проблемы современной клеточной биологии и гистологии Основные структурно-функциональные системы клетки. Проблема пространственно-временной организации внутриклеточных процессов: молекулярный состав отдельных субструктур клетки; организация цитоплазматических процессов в пространстве (структурная и молекулярная характеристика участников процесса) и времени (последовательность внутриклеточных событий); регуляция этапов жизненного цикла клетки и последствия нарушений такой регуляции, выражающиеся в развитии различных заболеваний; сегрегация хромосом и компонентов цитоплазмы между дочерними клетками. Проблема гистогенеза тканей и органов: свойства стволовых клеток различного происхождения; регуляция дифференцировки клеток; регуляция формирования компонентов внеклеточного матрикса; регенерация тканей и органов; клеточная и тканевая инженерия.	2	2
18.	Проблемы современной микологии и альгологии Современные филогенетические, биохимические и цитологические подходы в определении положения грибов в органическом мире и выделении их крупных таксонов. Молекулярно-генетические приемы выявления неизвестных грибов. Криптомицеты – разнообразные, некультивируемые родственные грибам организмы. Палеонтология и метод «молекулярных» часов в установлении времени появления грибов на Земле. Проблемы оценки разнообразия грибов, их вклада в круговорот биогенных элементов, в стабильном функционировании современных экосистем. Новые возможности и ограничения молекулярно-генетических методов, биохимических маркеров, микроскопии, метода стабильных изотопов азота и углерода в изучении потоков вещества, трофических связей грибов с другими организмами и компонентами экосистем. Проблемы, связанные с грибами. Причины роста заболеваний дерматомикозами, глубокими микозами, аллергией, вызываемой грибами. Проблемы контроля фитопатогенных грибов, микотоксинов в продуктах и кормах, грибных повреждений материалов и сооружений, памятников культуры.	1	0

	<p>Грибы в современных промышленных, экологических и аграрных биотехнологиях. Поиск новых пищевых видов, грибы в биоремедиации и в переработке отходов в новые продукты. Тренды работ по созданию рекомбинантных штаммов, продуцирующих ферменты с новыми свойствами. Достижения и перспективы создания с помощью грибов эффективных медицинских препаратов (антибиотиков, иммуносупрессоров, стероидов, противораковых средств, ингибиторов синтеза холестерина и контроля гемостаза). Выдающиеся научные открытия, сделанные на грибах. Фундаментальные научные направления, разрабатываемые на кафедре: выяснение функций и разнообразия грибов в экосистемах, взаимодействия грибов с другими организмами, грибы в изучении процесса старения, грибные эндосимбионты, грибы в экстремальных местообитаниях, механизмы их устойчивости и метаболиты перспективные для биоиндустрии и медицины, культивирование съедобных видов.</p>	1	2
19.	<p>Проблемы современной микробиологии Общие сведения о биоразнообразии микроорганизмов. Место микробов в окружающем мире, их биологическое разнообразие. Три домена живого. Про- и эукариотические микроорганизмы. Полезные и вредные микроорганизмы. Роль микробов в жизнедеятельности человека. Микробные биотехнологии. Традиционные и современные биотехнологии. Применение микробиологических процессов для получения полезных продуктов (антибиотики, ферменты, аминокислоты, закваски, биоремедиация загрязненных территорий, и др.).</p>	1	0
	<p>Получение возобновляемой энергии. Современные технологии получения возобновляемых источников энергии (горючие газы – водород и метан, спирты – этанол и бутанол). Их выделение и очистка с помощью уникальных мембранных процессов. Защита здоровья человека и животных. Современные биотехнологические процессы с выделением и применением пробиотических культур микроорганизмов. Молекулярные методы идентификации микроорганизмов. Получение электрической энергии. Анаэробная переработка органических отходов с получением электрической энергии. Микробные и ферментные топливные элементы для получения электричества с помощью микробных процессов.</p>	1	2
20.	<p>Проблемы современной молекулярной биологии История возникновения молекулярной биологии. Эксперименты, продемонстрировавшие генетическую роль ДНК. Структура молекулы ДНК (модель Уотсона и Крика). Значение раскрытия структуры ДНК для формирования молекулярной биологии, как отдельной научной дисциплины. Основные открытия, на которых базируется молекулярная биология (информационная РНК, генетический код, механизм синтеза белков). Задачи современной молекулярной биологии.</p>	1	0

	Особенности работы генома эукариотических клеток. Теория клеточной памяти. Молекулярные механизмы, обеспечивающие долговременную репрессию различных частей генома в дифференцированных клетках многоклеточных организмов. Примеры работы молекулярных механизмов, контролирующего транскрипционный статус генов в дифференцированных клетках. Инактивация хромосомы X в клетках, имеющих две таких хромосомы. Ключевые вопросы, решением которых занимаются молекулярные биологи в наше время. Значение фундаментальных открытий в молекулярной биологии для решения различных практических задач, в том числе в медицине. Проект «Геном человека» и современные подходы к изучению работы эукариотического генома. Геномика, роль реализации проекта «Геном человека» в возникновении этой дисциплины.	1	2
21.	Проблемы современной молекулярной физиологии Молекулярная физиология зрения. Фотобиология, фоторецепция. Общие свойства сенсорной рецепции. Глаз, сетчатка, фоторецепторные клетки, зрительные пигменты. Зрительный пигмент родопсин: структура и функции. Спектральные свойства зрительных пигментов. Фотохимия зрительных пигментов у позвоночных и беспозвоночных. Фотолиз родопсина. Фототрансдукция и генерация раннего и позднего фоторецепторных потенциалов фоторецепторной клетки. Молекулярные механизмы трансдукции: активация и инактивация. Механизмы фотоповреждения сетчатки и ретинального пигментного эпителия глаза. Системы защиты от опасности фотоповреждения. Фундаментальные исследования в области молекулярной физиологии зрительной рецепции и их приложения в офтальмологии и нанотехнологии.	2	2
22.	Проблемы современной нейробиологии Общие представления о современной нейробиологии. Исследование физиологии головного мозга – физиология временной связи (память, обучение). Исследование физиологии анализаторов (сенсорных систем). Участие генома в формировании поведения. Роль стволовых клеток в ремонте нейронных сетей. Нейробиология сознания. Асимметрия головного мозга человека и ряд других. Неинвазивные методы исследования мозга человека (ЭЭГ, томография и др.).	2	2
23.	Проблемы современной физиологии растений Физиология растений - наука об организации и координации функциональных систем зеленого растения. Физико-химический, экологический и эволюционный аспекты физиологии растений. Задача физиологии растений - познание закономерностей жизнедеятельности растений, раскрытие молекулярных основ сложных функций и механизмов их регуляции в системе целого организма. Методологические основы фитофизиологии. Редукционизм, органицизм и интегратизм как подходы к изучению живых систем. Сочетание различных уровней исследования (субклеточный, клеточный, организменный, биоценотический) как необходимое условие прогресса физиологии растений. Специфические методы фитофизиологии как науки. Отечественные школы физиологов растений. Физиология растений - теоретическая основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии. Физиологические основы продуктивности растений. Главные проблемы современной фитофизиологии.	2	2

24.	<p>Проблемы современной физиологии человека и животных</p> <p>Общие представления о современной физиологии человека и животных. Фармакология управления человеком. Принципы управления живыми системами: электрическим сигналом, химическим сигналом.</p> <p>Информоны: местные факторы, гормоны, медиаторы. Преимущества химической регуляции. Понятие о медиаторах: классических, аминокислотных, пептидных, газообразных. Их физиологические эффекты.</p> <p>Вещества, нарушающие обмен медиаторов: лизергиновая кислота, кокаин, морфин, мексамин, алкоголь и опасности их использования.</p> <p>Принципы организации поведения. Функциональные системы П.К.Анохина, принцип доминанты А.А.Ухтомского. Понятие о мотивации.</p> <p>Безусловные и условные рефлексы. Наиболее распространенные психические нарушения: шизофрения, депрессия - и их нейрохимические основы.</p> <p>Алкоголизм, наркомании и их нейрохимические основы. Нейродегенеративные заболевания и их генетические и нейрохимические основы.</p> <p>Перспективы лечения расстройств психической деятельности. Психотропные лекарства: нейролептики, транквилизаторы, антидепрессанты, ноотропные средства и принципы их применения в клинике.</p> <p>Модели некоторых нарушений деятельности мозга и перспективы создания новых психотропных средств для клиники.</p>	2	2
25.	<p>Проблемы современной эмбриологии</p> <p>Мост от истоков науки (эмбриологии) в сегодняшний день. Античное начало: Гиппократ, Аристотель, преформация, эпигенез. Возрождение, изобретение микроскопа, опыты по регенерации, овисты и анималькулисты. XVIII-XIX вв. К.Ф.Вольф и доказательства эпигенеза. К.Бэр и выделение эмбриологии в самостоятельную науку (онтогенез есть преформированный эпигенез, открытие яйцеклетки человека, закон Бэра). Ч.Дарвин и эмбриология. Сравнительная и эволюционная эмбриология – «русская» эмбриология (И.И. Мечников, А.О.Ковалевский). Объединение знаний описательной, сравнительной и эволюционной эмбриологии с учением о клетке и открытиями в цитологии и генетике. Объяснение онтогенеза в гипотезе А.Вейсмана. Работа Г.Дриша и братьев О. и Р. Гертвигов. Опыты В.Ру и Г.Шпемана. Работы немецкой школы эмбриологов и возникновение экспериментальной эмбриологии. Экспериментальная эмбриология как начало биологии развития – «микрохирургический этап».</p> <p>Эмбриология – биология развития. Современный этап биологии развития – соединение достижений молекулярной биологии, молекулярной генетике, клеточной биологии и клеточных технологий с проблематикой эмбриологии. Развитие in vitro техник работы с половыми клетками и ранними стадиями развития млекопитающих - эмбриология в акушерско-медицинской практике («пробирочные» дети, ЭКО- и ИКСИ-техники).</p>	1	0

	<p>Фундаментальные проблемы эмбриологии (дифференцировка и трансдифференцировка клеток, обратимость дифференцировки и стволовые клетки) эмбриология в регенеративной медицине и репродуктивном и терапевтическом клонировании.</p> <p>Сопоставление оттогенезов первично- и вторичноротых, их продолжительность и регуляция; τ_0 - эмбриология в геронотологии.</p> <p>Роль эмбриологии. О фундаментальной и прикладной науках, их соотношение и значение для социально востребованной практики на примере эмбриологии- биологии развития.</p>	1	2
26.	<p>Проблемы современной энтомологии</p> <p>Насекомые как организмы, для которых характерно исключительно большое видовое разнообразие, колоссальная численность особей в природе, повсеместность распространения и тесная связь с человеком. Основные сведения о насекомых: организации, развития, взаимоотношений с другими организмами, происхождения и эволюции. Основные аспекты энтомологии как науки и предмета преподавания. Структура, основные достижения, проблемы и перспективы энтомологии. Современные достижения в разных областях общей и прикладной энтомологии – систематике, палеоэнтомологии, физиологии сенсорных и метаболических систем, гормональной регуляции развития насекомых, медицинской, сельскохозяйственной, лесной и технической энтомологии.</p>	2	2
27	<p>Частные проблемы современной биологии по специальности</p> <p>Обзор актуальных публикаций в предметной области, анализ методик и их применимости для решения задач в сфере профессиональной деятельности. Анализ предварительных данных и экспериментальных исследований. Порядок оформления полученных данных. Статистическая обработка результатов исследований.</p>	2	2
28	Всего:	54	54

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине:

7.1. Перечень оценочных средств

Компетенция	Результат обучения по дисциплине (модулю)	Оценочные средства
<p>ПК-10. Способен проводить обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований в области биологии и экологии</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> основные фундаментальные идеи, разрабатываемые современной биологией; современные методы теоретических и экспериментальных исследований в биологии <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать знания, полученные в рамках курса «Современные проблемы биологии», для поиска и критического анализа информации 	<ul style="list-style-type: none"> реферат

	<ul style="list-style-type: none"> • обобщать, оформлять и представлять данные литературы в виде письменной работы (реферата) <p>Владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> • работы с научной литературой и анализа имеющейся информации 	
<p>УК-2. Способен в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях и методах естествознания.</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные понятия и методы естествознания, проблемы и перспективы прикладных и фундаментальных направлений современной биологии <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оперировать основными понятиями и терминами современной биологии, использовать полученные знания для постановки и решения исследовательских задач <p>Владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> • постановки и решения задач в сфере профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> • вопросы для текущей и промежуточной аттестации • ситуационные кейс-задания

7.2. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения:

Примерные темы рефератов:

1. Симбиоз - клеточная инженерия в природе
2. Морфология человека: современные направления исследований.
3. Характеристика австралопитеков: анатомические особенности, древность, распространение, разнообразие. Возникновение рода Homo.
4. Почему приспособленность организмов является результатом эволюции?
5. Какие биологические процессы называются факторами (Движущими силами) эволюции и как они взаимодействуют между собой?
6. Какие, по-вашему мнению, стоят задачи перед биофизикой? Чем она вас привлекает?
7. Растения как фабрики для суперпродукции чужеродных белков в растениях с помощью вирусов-векторов.
8. Вирусные и вирусоподобные частицы как платформы-носители биологически активных веществ.
9. Что такое, по-вашему, сознание?
10. Есть ли сознание у животных?
11. Систематика как наука, классифицирующая разнообразие растений и выявляющая их родственные связи. Традиционные и молекулярно-

- филогенетические системы, принципы их построения, достоинства и недостатки.
12. Гомологии и аналогии как явления, объясняющие морфологическое и анатомическое разнообразие растений.
 13. Изучение морфогенеза растений. Видимое развитие структуры и гены, его контролирующие. Влияние различных факторов на морфогенез у растений.
 14. Что изучает генетика?
 15. Модельные объекты генетики.
 16. Изменение растениями абиотических факторов среды.
 17. Трансбиотические отношения между растениями.
 18. Формирование биологической продуктивности водоемов.
 19. Гидробионты-индикаторы состояния водных экосистем.
 20. Зоология позвоночных как классическая дисциплина и элемент общечеловеческой культуры
 21. Зоологические предпосылки развития человеческого интеллекта.
 22. Предмет и задачи ихтиологических исследований.
 23. Методы исследования динамики популяций рыб.
 24. Эволюция основных групп рыб.
 25. Типы клеточной гибели.
 26. Роль стволовых клеток в регенерации тканей и органов.
 27. Значение водорослей в глобальной миграции биогенных элементов
 28. Значение грибов в глобальной миграции биогенных элементов
 29. Распространение и роль микроорганизмов в природе.
 30. Практическое использование микроорганизмов.
 31. Что нового дали методы молекулярной биологии для понимания эволюции?
 32. Теории происхождения Homo sapiens: моно- и полицентризм
 33. Вклад биоорганической химии в современную экономику
 34. Механизмы получения энергии в митохондриях
 35. Молекулярная революция в систематике высших растений
 36. Мобильные элементы генома – современные представления
 37. Клонирование млекопитающих: история и перспективы
 38. Четыре принципа иммунологического распознавания

Примерный список вопросов для экзамена

1. Искусственные белки, выполняющие заданные функции
2. Модельные микробные консорциумы, симбиозы, включая искусственные ассоциации культивируемых клеток и тканей растений с фототрофными и diaзотрофными микроорганизмами
3. Конструирование новых биогибридных, биоразлагаемых, саморегенерирующихся материалов для медицины и биоремедиации
4. Мембранные белки, мембранные рецепторы. Инженерия мембранных белков и лигандов
5. Молекулярное моделирование структуры и функции белков. Современные методы изучения структуры белков
6. Физико-химические методы исследования биомолекул: масс-спектрометрия
7. Физико-химические методы исследования биомолекул: оптическая спектроскопия
8. Физико-химические методы исследования биомолекул: конфокальная микроскопия, сканирующая зондовая микроскопия
9. Физико-химические методы исследования биомолекул: молекулярная динамика

10. Физико-химические методы исследования биомолекул: рентгено-структурный анализ, ЯМР-спектроскопия
11. Современные методы управления генетическими ресурсами сельскохозяйственных растений, животных и микроорганизмов
12. Методами генетической инженерии для создания новых сортов растений
13. Растения и животные как «биофабрики» для получения новых биопродуктов промышленного и медицинского назначения
14. Основные принципы персонализированной медицины, основанной на ранней диагностике и персонализированной профилактике заболеваний.
15. Разработка принципов сочетания систем, построенных по структурным и молекулярно-генетическим признакам. Виды сходств в организации высших растений, их значение для познания разнообразия, эволюции и системы высших растений
16. Выявление механизма дифференциальной экспрессии генов и механизма воздействия генов на морфогенез
17. Закономерности географического распространения и расселения растений. Понятие о биологических инвазиях. Выявление законов распространения видов растений и их инвазий
18. Использование ботаники высших растений в криминалистических, искусствоведческих и исторических экспертизах
19. Адаптация как фактор эволюции и дифференциации человечества. Адаптивные признаки
20. Морфология человека. Факторы, влияющие на рост и развитие детей и подростков. Проявление и причины акселерации
21. Понятие биологического возраста и современные методы его оценки у детей и взрослых
22. Получение с использованием генно-инженерных методов потенциальной вакцины - химерного вируса ВТМ, несущего на поверхности вириона эпитопы вируса гриппа. Доказательство протективной активности сывороток, полученных при использовании данной вакцины
23. Платформы-носители на основе перестройки ВТМ в сферические частицы. Получение сферических частиц (СЧ) на основе белка спирального вируса ВТМ. Сборка *in vitro* иммуногенных композиций «СЧ-чужеродный антиген». Использование СЧ как платформы-носителя для иммуногенов эпитопов вируса гриппа, вируса краснухи, вируса оспы слюны
24. Растения как фабрики для суперпродукции чужеродных белков с помощью вирусов-векторов. Продукция в растениях биологически активных миелоцитокинов человека и вакцинных туберкулезных белков
25. Пространственно-временная изменчивость структуры водных экосистем как показатель нарушения состояния окружающей среды.
26. Методы дистанционного зондирования (космические снимки) водных объектов. Прогнозирование динамики экосистем и способы борьбы с антропогенным воздействием на водные экосистемы
27. Биоиндикация, биотестирование и качество воды
28. Иммунное распознавание, молекулярные принципы иммунного распознавания, различия врожденного и адаптивного иммунитета
29. Грибы в биоремедиации и в переработке отходов в новые продукты. Рекомбинантные штаммы, продуцирующие ферменты с новыми свойствами.
30. Грибы – продуценты веществ, медицинского назначения (антибиотиков, иммуносупрессоров, стероидов, противораковых средств, ингибиторов синтеза холестерина и контроля гемостаза)

31. Современные технологии получения возобновляемых источников энергии (горючие газы – водород и метан, спирты – этанол и бутанол). Их выделение и очистка с помощью мембранных процессов
32. Молекулярные методы идентификации микроорганизмов
33. Получение электрической энергии с помощью микроорганизмов. Микробные и ферментные топливные элементы
34. Особенности работы генома эукариотических клеток. Теория клеточной памяти. Молекулярные механизмы, обеспечивающие долговременную репрессию различных частей генома в дифференцированных клетках многоклеточных организмов
35. Проект «Геном человека» и современные подходы к изучению работы эукариотического генома
36. Методологические основы фитофизиологии. Редукционизм, органицизм и интегратизм. Специфические методы фитофизиологии
37. Отечественные школы физиологов растений
38. Основные фундаментальные проблемы эмбриологии (дифференцировка и трансдифференцировка клеток, обратимость дифференцировки и стволовые клетки)
39. Эмбриология в регенеративной медицине и репродуктивном и терапевтическом клонировании
40. Сопоставление оттогенезов первично- и вторичноротых, их продолжительность и регуляция; t_0 - эмбриология в геронтологии

Примеры ситуационных кейс-заданий

1. Какими методами вы будете пользоваться для того, чтобы выделить нового активного продуцента антибиотиков? С какими проблемами вы столкнетесь?
2. Вам необходимо протестировать качество воды из водоема, каким образом вы будете это делать?
3. Каким образом можно определить аминокислотную последовательность неизвестного белка?

7.3. Описание показателей, критериев и шкал оценивания

Описание показателей и критериев оценивания выполнения задания

Показатель	Баллы
Студент выполняет менее 50% задания	0-20
Задание студент выполняет все или большей частью, есть отдельные неточности, способен при направляющих вопросах исправить допущенные неточности	21-32
Задание выполнено студентом правильно, самостоятельно в полном объеме	33-40

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности	Баллы	Оценка в 5-ти	Оценка на
--------------------------	-------	---------------	-----------

компетенции		балльной шкале	зачете
недостаточный	Менее 20	неудовлетворительно	не зачтено
базовый	20-26	удовлетворительно	зачтено
Высокий (повышенный)	27-32	хорошо	
Продвинутый (повышенный)	33-40	отлично	

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения по дисциплине (модулю) (*оценка сформированности компетенций дается в соответствии со шкалой выше)				
Оценка Рез-т обучения	2 (не зачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
Знания (приведены в п.3.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (приведены в п.3.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
Навыки /владения/опыт деятельности (приведены в п.3.)	Отсутствие навыков (владений, опыта деятельности)	Наличие отдельных навыков	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

8. Ресурсное обеспечение

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

А) Основная литература:

1. Б. Льюин «Гены» Изд. Бином, 2011
2. А.В. Марков Рождение сложности. Эволюционная биология сегодня. Неожиданные открытия и новые вопросы. 2010. М.: Астрель

Б) Дополнительная литература:

1. Поль де Крюи «Охотники за микробами». М., Наука, 1987
2. Мейен С.В. Листья на камне. – М.: Геос, 2001
3. Шульговский В.В. Физиология высшей нервной деятельности с основами нейробиологии. АКАДЕМИЯ. М. 2008
4. Pugnaire F. (ed.) Positive plant interactions and community dynamics. CRC Press, 2010
5. Плавильщиков Н.Н. «Очерки по истории зоологии». М., 1941
6. Ченцов Ю.С. Цитология с элементами целлюлярной патологии. Учебное пособие. М., «Медицинское информационное агентство», 2010
7. Гарибова Л.В. Обзор и анализ современных систем грибов. Петрозаводск. Карельский научный центр РАН.. 1999.
8. Бахолдина В.Ю. Происхождение человека. Москва Фолиум 2004
9. Дубынин В.А., Каменский А.А. и др. Регуляторные системы организма человека. М. Дрофа. 2006

10. Гилберт С.Ф. «Биология Развития» М.-СПб:Агенство Информ-Планета, Изд-во «Политехника»
11. С. Эллис «Эпигенетика» Изд. Техносфера, 2010
12. Е.Д. Свердлов «Взгляд на жизнь через окно генома» Изд. Наука 2009
13. Биология стволовых клеток и клеточные технологии. (Учеб. лит. для студ. мед. Вузов). В 2-х томах. Под ред. М.А. Пальцев Москва ОАО «Изд. «Мед.», изд.«Шико 2009.
14. Рубин А.Б. Лекции по биофизике. Учеб. Пособие. М., Прогресс-Традиция, 1998
15. Финкельштейн А.В., Птицын О.Б. Физика белка. Курс лекций. М., КДУ, 2002
16. А.С. Северцов. Теория эволюции. 2004. М.: Владос

8.2. Перечень лицензионного и(или) свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Adobe Reader
2. Foxit Reader
3. Microsoft teams
4. WinDjView
5. Архиватор 7zip
6. Браузер Google Chrome
7. Браузер Mozilla Firefox
8. Браузер Opera
9. ОС семейства Linux
10. ОС семейства Microsoft Windows
11. Офисный пакет LibreOffice

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

<https://www.sciencedirect.com/>

8.4. Описание материально-технической базы

- Аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации
 - А. Помещения: аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации: учебная аудитория филиала МГУ в г. Грозном;
 - Б. Оборудование: наборы ученической мебели, рабочее место преподавателя, ученическая доска, компьютер, проектор, экран, доска.

9. Язык преподавания

Русский

10. Преподаватели

Малахов В.В. - Заведующий кафедрой зоологии беспозвоночных биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, доктор биологических наук, профессор, академик РАН

Носов А.М. - Заведующий кафедрой физиологии растений биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, доктор биологических наук, профессор

Гусев Н.Б. - Заведующий кафедрой биохимии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН

Шайтан К.В. - Доктор физико-математических наук, профессор кафедры биоинженерии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова
Полилов А.А. - Заведующий кафедрой энтомологии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН
Латанов А.М. - Заведующий кафедрой ВНД биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, доктор биологических наук, профессор
Онипченко В.Г. - Заведующий кафедрой экологии и географии растений биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, доктор биологических наук, профессор
Кузищин К.В. - Доктор биологических наук, профессор кафедры ихтиологии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова
Марков А.В. - Заведующий кафедрой теории эволюции биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, доктор биологических наук, профессор
Рубин А.Б. - Заведующий кафедрой биофизики биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, доктор биологических наук, профессор, академик РАН
Бонч-Осмоловская Е.А. - Заведующая кафедрой микробиологии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, доктор биологических наук, профессор
Онищенко Г.Е. - Заведующая кафедрой клеточной биологии и гистологии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, доктор биологических наук, профессор
Ильинский В.В. - Доктор биологических наук, профессор кафедры общей экологии и гидробиологии биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова
Соколов Д. Д. - Заведующий кафедрой высших растений биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН.

11. Разработчик программы

Кирпичников М.П. – Декан биологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, доктор биологических наук, профессор, академик РАН.