

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет почвоведения

УТВЕРЖДАЮ

и.о. декана П.В. Красильников / _____ /

« ___ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Биология

Уровень высшего образования:

Бакалавриат

Направление подготовки (специальность):

05.03.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль) ОПОП:

Экология и природопользование

Форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
факультета почвоведения (протокол № _____, дата _____)

Москва 2021

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование программы бакалавриата.

ОС МГУ утвержден решением Ученого совета МГУ имени М.В.Ломоносова от 30 декабря 2020 года (протокол № 1368).

1. **Место дисциплины в структуре ОПОП:** относится к базовой части ОПОП, является обязательной дисциплиной специализации

2. **Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:** общепрофессиональные дисциплины базовой части программы бакалавра, в том числе – Почвоведение, Ботаника, Зоология.

3. **Планируемые результаты обучения в результате освоения дисциплины, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников:**

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине, сопряженные с компетенциями
Б-УК-3. Способен в контексте профессиональной деятельности использовать знания об основных понятиях и методах естествознания.	Б.УК-3.1. Использует понятия и основные законы естественных наук при решении задач профессиональной деятельности	Знать историю биологии, область ее применения в различных сферах деятельности, использовать эти знания при решении практических задач биологии Знать основы физиологии, генетики живых организмов, важнейших путей метаболизма и механизмов регуляции.
Б-ОПК-1. Способен использовать базовые знания математики и естественных наук (физики, химии, биологии, экологии и наук о Земле) при решении задач в области экологии и природопользования.	Б-ОПК-1.4. Использует знания биологии для решения задач в области экологии и природопользования	Использовать знания базовых основ физиологии и метаболизма растительных и животных организмов при решении профессиональных задач Использовать в профессиональной деятельности знания о роли организмов биологическом круговороте, понимать важность различных межорганизменных взаимодействий в глобальных биосферных процессах Иметь четкое представление о значении почвенных организмов в почвообразовании и формировании плодородия, использовать эти знания для решения профессиональных задач Самостоятельно углублять имеющиеся знания, анализировать

		<p>научную литературу, формулировать актуальные цели и задачи, ориентироваться в современных методах биологических исследований, проводить самостоятельные экспериментальные работы и нести ответственность за качество выполненных работ и достоверность полученных результатов</p> <p>Использовать различные информационные технологии и международные базы данных для решения задач, связанных с оценкой биоразнообразия</p> <p>Использовать международные электронные библиотеки и базы данных для поиска необходимой научной литературы</p>
--	--	--

4. **Объем дисциплины** 2 з.е., в том числе 48 академических часов на контактную работу обучающихся с преподавателем, 24 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

5. **Формат обучения** очный

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины / форма текущей аттестации	Всего (часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)				Самостоятельная работа обучающегося		
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (семинары)	Занятия семинарского типа (лабораторные)	Занятия семинарского типа (практические)	Всего	Подбор и анализ литературы, подготовка презентаций и докладов	Всего
Раздел 1. Живые системы, история изучения и определения понятия "жизнь". Основные типы биополимеров. Структура белков как основа проявления биологической активности.		4	4			8	4	4
Раздел 2. Клетки и		6	6			12	6	6

организмы. Принципы структурной организации клеток и регуляция метаболизма.									
Раздел 3. Разнообразие жизни. Фундаментальные признаки биологической организации, определяющие разделение природы на царства.		6	6			12	6	6	
Раздел 4. Взаимоотношение организмов с окружающей средой. Роль организмов в биологическом круговороте веществ.		8	8			16	6	6	
		24	24			48		22	
Промежуточная аттестация		<i>Зачёт</i>					2		
Итого:	72	48					24		

Подробное содержание разделов и тем дисциплины:

Содержание дисциплины по разделам и темам:

Раздел 1. Живые системы. Различные определения понятия "жизнь".

Тема 1. Развитие научных представлений о возникновении жизни на Земле. Современные подходы к определению понятия "жизнь". Возможные этапы физико-химической эволюции биомолекул. Возникновение прокариотной клетки.

Тема 2. Элементный состав живого вещества. Основные типы биополимеров. Углеводы, липиды, белки. Образование и свойства пептидных связей. ϕ и ψ -углы вращения пептидных группировок. Правая и левая α -спирали. Формирование β -структур. Типы пространственной организации белка (α -спиральные, β -белки, α/β -белки, $\alpha + \beta$ -белки). Структура белков как основа проявления биологической активности.

Раздел 2. Клетки и организмы. Принципы структурной организации клеток и регуляция метаболизма.

Тема 1. Нуклеиновые кислоты, строение и состав нуклеотидов. ДНК, первичная структура и основные характеристики. Нуклеосома: нуклеосомные белки (гистоны), формирование кор, свободная (линкерная) ДНК. Нуклеосомная нить. Хроматиновая фибрилла. Укладка хроматиновой фибриллы в петли. Формирование интерфазной хромонемы. Метафазная хромосома. ДНК в клетках прокариот. Репликация ДНК, механизм самокоррекции. Генетический код. Понятие триплета (кодона). Универсальность и свойство генетического кода. Определение гена, экзона и интрона. РНК – строение, функции и типы РНК в клетке. Синтез белка.

Тема 2. Способы получения энергии живыми организмами. Окислительно-восстановительные реакции. Цепи переноса электронов. Компоненты дыхательной цепи. Сопряжение потоков электронов и протонов в электронтранспортных цепях. Возникновение трансмембранного потенциала. Переносчики электронов и протонов в ЭТЦ. Хемии-осмотическая теория П. Митчела. АТФ-синтаза, местоположение, строение и функции в клетке. Фотофосфорилирование. Строение листа, функции тилакоидов. Комплекс светособирающей антенны. Фотосистемы I и II, особенности цепей переноса электронов. Продукты фотосинтеза, пути ассимиляции CO_2 . Цикл Кальвина. C3 и C4 типы фотосинтеза. Бактериородопсин, особенности фотосинтеза у прокариот. Продукты бактериального фотосинтеза, пути их ассимиляции и диссимиляции. Субстратное фосфорилирование. Гликолиз и брожение как способы получения энергии. Субстраты и продукты реакций. Окислительное фосфорилирование. Принципы строения и функционирования митохондрий. Функции ацетил-КоА, преобразование вещества и энергии в цикле Кребса. Энергетический выход, запасание энергии организмами в форме АТФ.

Тема 3. Единство и разнообразие клеточных типов. Принципы структурной организации клеток и регуляция метаболизма. Катаболические и анаболические реакции. Биологические мембраны. Механизмы транспорта веществ в клетку. Основные типы клеток: эукариотная — бактериальная и прокариотные — растительная и животная. Клеточные органеллы и их функции.

Тема 4. Понятие об иммунитете. Гуморальные и клеточные факторы иммунитета. Клетки, объединенные в название лейкоциты. Неспецифические факторы иммунитета. Лизоцим, интерферон. Аутоиммунные заболевания.

Раздел 3. Разнообразие жизни. Фундаментальные признаки биологической организации, определяющие разделение природы на царства.

Тема 1. Макросистематика живых организмов. Фундаментальные признаки биологической организации, определяющие разделение природы на царства. Типологические особенности представителей различных доменов. Царства живой природы. Прокариоты: археи, бактерии. Вирусы как особая форма организации материи.

Тема 2. Эукариоты: простейшие; грибы (оомицеты, зигомицеты, аскомицеты, базидиомицеты); растения (водоросли, мхи, споровые, голосеменные, покрытосеменные); животные (губки; кишечнополостные; черви: плоские, круглые, кольчатые; членистоногие; моллюски; иглокожие; хордовые). Млекопитающие. Многообразие биологических видов — основа организации и устойчивости биосферы.

Раздел 4. Взаимоотношение организмов с окружающей средой. Роль организмов в биологическом круговороте веществ.

Тема 1. Биологический круговорот углерода. Пути образования и поглощения диоксида углерода. Микробная трансформация органического вещества в анаэробных условиях. Метаногены, образование и окисление метана в морских и наземных экосистемах.

Тема 2. Круговорот азота. Биологическая фиксация азота. Масштабы протекания и роль в мировом океане и наземных экосистемах. Аммонификация белков, нуклеиновых кислот, мочевины и мочевой кислоты. Нитрификация: автотрофные и гетеротрофные нитрификаторы. Нитрифицирующие археи. Анаэробное окисление аммония в морских отложениях. Денитрификация. Этапы восстановления окисленных соединений азота и экологическая роль.

Тема 3. Круговорот серы. Окисление серы в аэробных условиях. Тионовые бактерии и термоацидофильные археобактерии. Восстановление сульфатов в анаэробных условиях. Сульфатредуцирующие бактерии. Экологические последствия аккумуляция сероводорода в анаэробных условиях.

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

Рекомендуемые темы докладов:

1. Способы получения энергии живыми организмами.
2. Биологические мембраны. Механизмы транспорта веществ в клетку.
3. Понятие об иммунитете. Аутоиммунные заболевания.
4. Признаки биологической организации, определяющие разделение природы на царства.
5. Развитие научных представлений о возникновении жизни на Земле.
6. Царства живой природы.
7. Вирусы и фаги.

7.2. Типовые контрольные вопросы, задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации:

1. Развитие научных представлений о возникновении жизни на Земле. Современные подходы к определению понятия “жизнь”.
2. Основные типы биополимеров. Углеводы, липиды, белки.
3. Типы пространственной организации белка
4. Структура белков как основа проявления биологической активности.
5. ДНК, первичная структура и основные характеристики.

6. ДНК в клетках прокариот.
7. Репликация ДНК, механизм самокоррекции.
8. Генетический код. Понятие триплета (кодона).
9. РНК – строение, функции и типы РНК в клетке.
10. Синтез белка.
11. Способы получения энергии живыми организмами.
12. Компоненты дыхательной цепи.
13. Возникновение трансмембранного потенциала.
14. АТФ-синтаза, местоположение, строение и функции в клетке.
15. Фотофосфорилирование. Строение листа, функции тилакоидов.
16. Продукты фотосинтеза, пути ассимиляции CO₂.
17. Цикл Кальвина. C₃ и C₄ типы фотосинтеза. 18
18. Бактериородопсин, особенности фотосинтеза у прокариот.
19. Субстратное фосфорилирование. Гликолиз и брожение как способы получения энергии.
20. Окислительное фосфорилирование. Принципы строения и функционирования митохондрий.
21. Биологические мембраны. Механизмы транспорта веществ в клетку.
22. Основные типы клеток: прокариотная - бактериальная и эукариотная - растительная и животная.
23. Клеточные органеллы и их функции.
24. Понятие об иммунитете. Аутоиммунные заболевания.
25. Признаки биологической организации, определяющие разделение природы на царства.
26. Царства живой природы.
27. Вирусы и фаги.
28. Эукариоты: простейшие и грибы.
29. Многообразие биологических видов - основа устойчивости биосферы.
30. Биологический круговорот углерода. Пути образования и поглощения диоксида углерода.
31. Круговорот азота. Биологическая фиксация азота.
32. Нитрификация: автотрофные и гетеротрофные нитрификаторы.
33. Нитрифицирующие археи.
34. Анаэробное окисление аммония
35. Круговорот серы. Окисление и восстановление серы. Тионовые бактерии и термоацидофильные археи.

8. Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине:

В таблице представлена шкала оценивания результатов обучения по дисциплине. Уровень знаний обучающегося оценивается на "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Оценка "отлично" выставляется если обучающийся демонстрирует сформированные систематические знания, умения и навыки их практического использования. Оценка "хорошо" ставится, если при демонстрации знаний, умений и навыков студент допускает отдельные неточности (пробелы, ошибочные действия) непринципиального характера. При несистематических знаниях, демонстрации отдельных (но принципиально значимых

навыков) и затруднениях в демонстрации других навыков выставляется оценка «удовлетворительно». Оценка "неудовлетворительно" ставится, если знания и умения фрагментарны, а навыки отсутствуют.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине				
Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	2	3	4	5
Знания (виды оценочных средств: устные и письменные опросы, участие в дискуссиях)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Умения (виды оценочных средств: практические контрольные задания и защита полученных результатов, подготовка докладов, участие в дискуссиях)	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) (виды оценочных средств: выполнение практических задач, связанных с выделением и идентификацией дрожжей)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

9. Ресурсное обеспечение:

Основная литература:

Тейлор Д., Грин Н, Стаут У.. Биология (в 3-х томах). 2022.

Starr C., Evers C., Starr L. Basic concepts in Biology. Cole Thomson Brooks. 2006.

Дополнительная литература:

Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. М: Изд-во МГУ, 2005 г.

Степанов А.Л. Микробная трансформация парниковых газов в почвах. М: ГЕОС, 2011 г.

Paul E.A. Soil Microbiology, Ecology and Biochemistry. Academic Press, 2015.

Интернет-ресурсы

<https://www.nature.com/subjects/soil-microbiology> <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/soil-microbiology>

<https://microbenotes.com/microorganisms-in-soil/>

<https://www.elibrary.ru/>

• **Описание материально-технической базы:**

А. Помещения:

- лекционная аудитория (Ленинские горы, д.1, стр. 12, 199м);
- аудитории для проведения семинарских занятий, рассчитанные на стандартную группу учащихся (Ленинские горы, д.1, стр. 12, 298в);
- компьютерный класс с выходом в Интернет для самостоятельной работы.

Б. Оборудование:

- мультимедийный проектор, компьютер, экран для учебной аудитории;

10. Язык преподавания:

Русский

11. Преподаватели:

1. Степанов Алексей Львович, д.б.н. (2000), профессор (2010)
2. Манучарова Наталия Александровна, д.б.н. (2010), профессор (2018)
3. Поздняков Лев Анатольевич, к.б.н. (2014), доцент

12. Разработчики программы:

Степанов Алексей Львович, доктор биологических наук (Д 053.05.31), решение ВАК № бд/43 от 02.02.2001 г.

Ученое звание: Профессор, Приказ Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки № 2584/301-п от 20.10.2010 г.

13. Краткая аннотация дисциплины.

В задачи курса входит формирование представления о биологии как фундаментальной основе экологии, медицины, сельского хозяйства и биотехнологии. Ознакомить студентов с предполагаемыми этапами физико-химической эволюции биомолекул, современными представлениями о границах жизни. Дать понятие об основных концепциях в биологии, клеточной организации живой материи; знания о метаболизме, способах получения энергии, биохимическим основам функционирования живой клетки (строение ДНК, РНК, репликация, синтез белка, генетический код). Сформировать представление о многообразии живых организмов, их функциях в природных и искусственных экосистемах, роли в глобальных биосферных процессах и биологическом круговороте веществ и энергии в природе.