

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Теория эволюции биосферы

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

05.03.06 - Экология и природопользование

Направленность образовательной программы

Информационные технологии в экологии

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.30 Теория эволюции биосферы относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-1-ит: Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1-ит.1: Знает: - основы эволюционной теории, анализирует современные направления исследования эволюционных процессов; ОПК-1-ит.2: Умеет: - использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого; - использовать в профессиональной деятельности представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, генетике развития; - использовать в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития; ОПК-1-ит.3: Владеет: - основными методами исследования эволюционных процессов;	ОПК-1-ит.1: Знает: - основы эволюционной теории, анализирует современные направления исследования эволюционных процессов; ОПК-1-ит.2: Умеет: - использовать в профессиональной деятельности современные представления о проявлении наследственности и изменчивости на всех уровнях организации живого; - использовать в профессиональной деятельности представления о генетических основах эволюционных процессов, геномике, генетике развития; - использовать в профессиональной деятельности современные представления о механизмах роста, морфогенезе и цитодифференциации, о причинах аномалий развития;	Доклад-презентация	Зачёт: Контрольные вопросы

		ОПК-1-ит.3: Владеет: - основными методами исследования эволюционных процессов;		
ОПК-1-э: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования	ОПК-1-э.1: Знает: - основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований; ОПК-1-э.2: Умеет: - использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, биологических наук и наук о Земле, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности;	ОПК-1-э.1: Знает: - основные концепции и методы, современные направления математики, физики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований; ОПК-1-э.2: Умеет: - использовать навыки лабораторной работы и методы химии, физики, биологических наук и наук о Земле, математического моделирования и математической статистики в профессиональной деятельности;	Доклад-презентация	Зачёт: Контрольные вопросы
ОПК-3-э: Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3-э.1: Владеет: - методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.	ОПК-3-э.1: Владеет: - методами статистического оценивания и проверки гипотез, прогнозирования перспектив и социальных последствий своей профессиональной деятельности.	Доклад-презентация	Зачёт: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32

- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	1
самостоятельная работа	7
Промежуточная аттестация	0 зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора- торные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Тема 1. Введение. Предмет, цели, задачи и место теории эволюции среди естественнонаучных и гуманитарных дисциплин, теоретическое (общебиологическое) и практическое значение теории эволюции (для развития медицины, биотехнологий, природопользования и защиты окружающей среды).	4.5	2	2	4	0.5
Тема 2. История развития эволюционных идей. Современные эволюционные теории.	8.5	4	4	8	0.5
Тема 3. Проблема происхождения жизни. Формирование биосферы. Основные этапы органической эволюции. Симбиогенез и его роль в индивидуальном и историческом развитии представителей разных царств живой природы.	13	6	6	12	1
Тема 4. Классические и современные (молекулярно-биологические, биохимические) методы исследований биологической эволюции.	9	4	4	8	1
Тема 5. Теория микроэволюции (эволюционная роль генотипической и фенотипической изменчивости, горизонтального переноса генов, эпигенетических процессов, симбиоза, изоляции популяций).	9	4	4	8	1
Тема 6. Теория макроэволюции (роль эволюционных изменений онтогенеза, экосистемных трансформаций). Правила эволюции филогенетических групп. Биологический прогресс и регресс.	9	4	4	8	1
Тема 7. Антропогенез. Достижения сравнительной генетики, молекулярной биологии, эволюционной психологии в изучении эволюции человека.	9	4	4	8	1
Тема 8. Эволюция экосистем и биосферы. Методологические проблемы исследования эволюции надорганизменных систем.	9	4	4	8	1
Аттестация	0				
КСР	1				1
Итого	72	32	32	65	7

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Введение. Предмет, цели, задачи и место теории эволюции среди естественнонаучных и гуманитарных дисциплин, теоретическое (общебиологическое) и практическое значение теории эволюции (для развития медицины, биотехнологий, природопользования и защиты окружающей среды).

Тема 2. История развития эволюционных идей. Современные эволюционные теории.

Тема 3. Проблема происхождения жизни. Формирование биосферы. Основные этапы органической эволюции. Симбиогенез и его роль в индивидуальном и историческом развитии представителей разных царств живой природы.

Тема 4. Классические и современные (молекулярно-биологические, биохимические) методы исследований биологической эволюции.

Тема 5. Теория микроэволюции (эволюционная роль генотипической и фенотипической изменчивости, горизонтального переноса генов, эпигенетических процессов, симбиоза, изоляции популяций).

Тема 6. Теория макроэволюции (роль эволюционных изменений онтогенеза, экосистемных трансформаций). Правила эволюции филогенетических групп. Биологический прогресс и регресс.

Тема 7. Антропогенез. Достижения сравнительной генетики, молекулярной биологии, эволюционной психологии в изучении эволюции человека.

Тема 8. Эволюция экосистем и биосферы. Методологические проблемы исследования эволюции надорганизменных систем.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Иорданский Н. Н. Эволюция жизни: учебное пособие / Н. Н. Иорданский. - 2-е изд.; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 396 с.

Эволюция. О трендах Универсальной эволюции. Волгоград: Учитель, 2021. – 216 с.

Эволюция. Эволюционные грани сингулярности. Волгоград: Учитель, 2020. – 416 с.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ОПК-1-ит:

1. Эволюционная роль генотипической и фенотипической изменчивости.
2. Эволюционная роль горизонтального переноса генов.
3. Способы видообразования и методы их исследований.
4. Симбиогенез и его эволюционная роль.
5. Эволюция экосистем и биосферы: проблемы и методы исследований.
6. Методологические проблемы исследования эволюции надорганизменных систем.
7. Антропогенез. Исследования эволюции человека и общества на современном этапе развития биосферы.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ОПК-1-э:

1. Роль и место эволюционного учения в системе наук.
2. Эволюционная роль горизонтального переноса генов.
3. Молекулярно-биологические методы изучения биологической эволюции.
4. Биологический прогресс и регресс.
5. Проблемы и перспективы эволюционного учения.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ОПК-3-э:

1. Правила эволюции филогенетических групп.
2. Эмбрионизация онтогенеза.
3. Эволюционная роль генотипической изменчивости.
4. Онтогенез как основа филогенеза.
5. Формы естественного отбора.
6. Аллогенез и арогенез.

Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад-презентация)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Своевременно проработана концепция реферата и доклада, работа сдана в срок, выполнены все требования к оформлению. Работа успешно прошла публичную защиту.
отлично	Своевременно проработана концепция реферата и доклада, работа сдана в срок, выполнены все требования к оформлению. Работа успешно прошла публичную защиту с небольшими замечаниями.
очень хорошо	Своевременно проработана концепция реферата и доклада, работа сдана в срок, требования к оформлению выполнены на 80%. Работа прошла публичную защиту с небольшими замечаниями.
хорошо	Своевременно проработана концепция реферата и доклада, работа сдана в срок, требования к оформлению выполнены на 60%. Работа прошла публичную защиту с небольшими замечаниями.
удовлетворительно	Не проработана концепция реферата и доклада, работа соответствует требованиям менее, чем на 80%. Работа не прошла или прошла с серьезными замечаниями публичную защиту. Работа сдана с существенным нарушением сроков.

Оценка	Критерии оценивания
неудовлетворительно	Не проработана концепция реферата и доклада, работа не соответствует требованиям. Работа не прошла публичную защиту или работа не сдана в указанные сроки.
плохо	Не проработана концепция реферата и доклада, работа не соответствует требованиям. Работа не сдана в указанные сроки, не прошла публичную защиту.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков.	При решении стандартных задач не	Имеется минимальный набор	Продemonстрированы базовые	Продemonстрированы базовые	Продemonстрированы навыки	Продemonстрирован творческий

	Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	подход к решению нестандартных задач
--	--	--	--	---	---	--	--------------------------------------

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1-ит

1. Как возникают адаптации? Почему эволюция рассматривается как адаптациогенез?
2. Дайте определение биологического вида, каковы критерии вида? Охарактеризуйте видообразование как микроэволюционный процесс.
3. Как осуществляется аллопатрический способ видообразования?
4. Каковы механизмы симпатрического способа видообразования?
5. Охарактеризуйте аллогенез и арогенез как главные направления эволюции.

6.Как происходит горизонтальный перенос генов и какова его роль в эволюции организмов разных групп?

7.Что собой представляет симбиогенез, какова его роль в эволюции разных групп организмов? Охарактеризуйте новое научное направление «симбиогенетика».

8.Каковы механизмы филогенеза органов и функций?

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-1-э

1. Охарактеризуйте фенотипическую изменчивость как элементарный эволюционный фактор.

2.Охарактеризуйте изоляцию и миграцию как элементарные эволюционные факторы.

3.Что представляет собой борьба за существование, каковы её формы и эволюционная роль?

4.Назовите и охарактеризуйте правила эволюции филогенетических групп.

5.Чем характеризуются биологический прогресс и регресс?

6.Как проявляются темпы эволюции филогенетических групп?

7. Каковы особенности эволюции человека на современном этапе развития биосферы?

8.Что представляет собой борьба за существование, каковы её формы и эволюционная роль?

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-3-э

1. Объясните понятие «эволюция» и охарактеризуйте роль и место теории эволюции в системе наук.

2. Охарактеризуйте гипотезы панспермии в проблеме происхождения жизни на Земле.

3. В чем состоят молекулярно-биологические, иммунологические и биохимические методы изучения биологической эволюции?

4. Охарактеризуйте эволюцию живых организмов в палеозое.

5. Охарактеризуйте эволюцию живых организмов в мезозое.

6. Охарактеризуйте эволюцию живых организмов в кайнозое.

7. Назовите основные концепции и теории эволюции. Охарактеризуйте синтетическую теорию эволюции, её основные положения.

13.Дайте определение биологического вида, каковы критерии вида? Охарактеризуйте видообразование как микроэволюционный процесс.

14. Как осуществляется аллопатрический способ видообразования?
15. Каковы механизмы симпатрического способа видообразования?
16. Охарактеризуйте аллогенез и арогенез как главные направления эволюции.
17. Как происходит горизонтальный перенос генов и какова его роль в эволюции организмов разных групп?

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал в целом правильные и развернутые ответы на все теоретические вопросы, подтверждает теоретический материал примерами.
не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы на теоретические вопросы, не может объяснить суть концепций и явлений.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Иорданский Н. Н. Эволюция жизни : учебное пособие / Н. Н. Иорданский. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 396 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-09633-0. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=848188&idb=0>.
2. Гусев А. П. Эволюция биосферы : учебное пособие / Гусев А. П. - Гомель : ГГУ имени Ф. Скорины, 2023. - 123 с. - Рекомендовано учебно-методическим объединением по образованию в области горнодобывающей промышленности в качестве учебного пособия для обучающихся по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых». - Книга из коллекции ГГУ имени Ф. Скорины - Биология. - ISBN 978-985-577-914-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=863337&idb=0>.
3. Северцов А. Н. Этюды по теории эволюции: индивидуальное развитие и эволюция / А. Н. Северцов. - Москва : Юрайт, 2023. - 252 с. - (Антология мысли). - ISBN 978-5-534-08030-8. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=848243&idb=0>.
4. Захарова Татьяна Владимировна. Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира : Учебное пособие / Российский университет транспорта (МИИТ). - Москва : Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта», 2020. - 216 с. - ВО - Бакалавриат., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=835600&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Еськов Евгений Константинович. Эволюция, экология и этология медоносной пчелы : Монография / Российский государственный аграрный заочный университет. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 291 с. - (Научная мысль). - Дополнительное профессиональное образование. - ISBN 978-5-16-012149-9. - ISBN 978-5-16-103465-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=875147&idb=0>.
2. Еськов Евгений Константинович. Возникновение и эволюция Вселенной : Монография; Монография / Российский государственный аграрный заочный университет. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2022. - 306 с. - Дополнительное профессиональное образование. - ISBN 978-5-16-017425-9. - ISBN 978-5-16-109968-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=834517&idb=0>.
3. Сильченко О.К. Происхождение и эволюция галактик : монография / Сильченко О.К. - Москва : ДМК-пресс, 2022. - 224 с. - ISBN 978-5-89818-224-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=838863&idb=0>.
4. Летурно Ш. Эволюция воспитания у различных человеческих рас / Ш. Летурно. - Москва : Юрайт, 2023. - 399 с. - (Антология мысли). - ISBN 978-5-534-12942-7. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=842819&idb=0>.
5. Бадалова А.Г. Эволюция научной мысли в менеджменте и организации производства : учебное пособие / Бадалова А.Г.; Ларионов В.Г.; Фалько С.Г. - Москва : Дашков и К, 2022. - 242 с. - ISBN 978-5-394-04674-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=838684&idb=0>.
6. Горбунов А. В. Эволюция артерий головного мозга человека : монография / Горбунов А. В. - Тамбов : ТГТУ, 2022. - 147 с. - Рекомендовано Научно-техническим советом университета в качестве монографии. - Книга из коллекции ТГТУ - Медицина. - ISBN 978-5-8265-2487-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=884073&idb=0>.
7. Обухов Д. К. Эволюционная морфология нервной системы позвоночных : учебник / Д. К. Обухов, Н. Г. Андреева. - 3-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2023. - 340 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-11492-8. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=843315&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. Web-сайт Проблемы Эволюции - Режим доступа: <http://evolbiol.ru>
2. Web-сайт Антропогенез.ру - Режим доступа: <http://antropogenez.ru/review/1066/>
3. Элементы большой науки [Электронный ресурс]: новости науки. – Режим доступа: <http://elementy.ru/news>.
4. Электронная библиотека Razum.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://razum.ru/naukaobraz/>.
5. «Консультант студента» [http:// www.studentlibrary.ru /](http://www.studentlibrary.ru/),
6. «ZNANIUM.COM»<http://znanium.com/>,
7. «Юрайт»<https://www.biblio-online.ru/>,
8. Научная электронная библиотека «E-library.ru» <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими

средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, специализированным оборудованием: ноутбук, проектор Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование.

Автор(ы): Савинов Александр Борисович, кандидат биологических наук, доцент.

Рецензент(ы): Лебединский Андрей Артемьевич, кандидат биологических наук.

Заведующий кафедрой: Якимов Василий Николаевич, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023, протокол № 2.