

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра физиологии растений и экологии почв

**Авторы-составители: Москвина Наталья Викторовна
Кайгородов Роман Владимирович
Четина Оксана Александровна**

Рабочая программа дисциплины

ОСНОВЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

Код УМК 95730

Утверждено
Протокол №9
от «21» мая 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Основы научного исследования в биологии и экологии

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.06** Экология и природопользование

направленность Управление земельными ресурсами и биологический контроль окружающей среды

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Основы научного исследования в биологии и экологии** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.06 Экология и природопользование (направленность : Управление земельными ресурсами и биологический контроль окружающей среды)

ОПК.3 Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.3.2 Решает типовые задачи с использованием базовых знаний в профессиональной области

ПК.1 Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок

Индикаторы

ПК.1.1 Постановка, планирование и решение научно-исследовательских задач по закреплённой тематике

УК.6 Способен управлять своими ресурсами, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития

Индикаторы

УК.6.1 Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)

УК.6.2 Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.06 Экология и природопользование (направленность: Управление земельными ресурсами и биологический контроль окружающей среды)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	5
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение практических занятий, семинаров	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (5 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Первый учебный период

Понятие научного исследования. Виды научных исследований.

Наука и ее роль в современном обществе. Научное исследование как конкретная форма проведения научной работы, т.е. изучение научными методами конкретного предмета (явления, процесса). Цель, объект, предмет научного исследования. Фундаментальные и прикладные научные исследования. Поисковые исследования. Опытные-конструкторские работы. Виды НИР по источникам финансирования.

Выбор направления научного исследования. Содержание этапов научно-исследовательской работы.

Выбор направления, проблемы, темы научного исследования и постановка научных вопросов. Понятие псевдопроблемы. Актуальность и новизна научной темы. Поисковые научные работы. Содержание этапов научно-исследовательской работы. Выбор темы. Анализ (обзор) литературы по теме. Постановка цели и задач исследования. Теоретический анализ. Экспериментальная часть работы. Анализ результатов исследования. Оформление результатов исследования. Заключение (выводы). Внедрение результатов НИР в производство, учебный процесс и др.

Обработка научной информации.

Виды научных документов. Первичные и вторичные документы, опубликованные и неопубликованные документы. Нормативно-техническая, патентная, справочная и др. документация. Информационный поиск в систематическом или алфавитно-предметном каталоге, поиск во множестве других предметов. Общие принципы классификации предметов поиска. Библиотеки как центр научных документов. Универсальная и библиотечно-библиографическая классификации. Электронные информационно-поисковые системы. Поиск научной литературы. Основы библиографии. Реферативные журналы. Порядок работы с литературой. Методы работы с литературой.

Теоретические и экспериментальные исследования в биологии и экологии.

Методы научного исследования в биологии и экологии. Теоретические исследования. Цели, задачи и этапы теоретического исследования. Экспериментальные исследования. Классификация, типы, задачи эксперимента. Эксперимент как опыт с точно учитываемыми и управляемыми условиями: опыт, целенаправленное наблюдение, воспроизведение объекта познания, проверка предсказания. Классификация экспериментов по целям: контролируемые, поисковые, решающие; по организации места проведения: лабораторные, полевые, производственные и т.п.; по структуре изучаемых объектов и явлений: простые и сложные; по характеру взаимодействия средств экспериментального исследования с объектом исследования (обычный и модельный); по числу варьируемых факторов (однофакторный, многофакторный) и др. Методика проведения эксперимента. Модели факторного эксперимента. Использование оборудования в эксперименте, точность измерений и погрешностей. Повторность измерений как основа получения объективных результатов. Выбор и обоснование математической теории эксперимента.

Методы и средства математической обработки результатов исследований в биологии и экологии.

Основы статистической обработки результатов исследований в биологии и экологии. Статистические данные. Случайные величины и распределения. Типы выборок. Параметрические методы: нормальное распределение исходных данных, описательная статистика, линейная корреляция. Непараметрические критерии. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ. Непараметрический дисперсионный анализ. Регрессионный анализ. Анализ временных рядов. Многомерные методы (дискриминантный, кластерный, факторный). Выбор и обоснование математической модели

экспериментального исследования. Средства и программы математического анализа данных.

Содержание и оформление отчета о результатах научно-исследовательской работы.

Структура и основные части отчета. Содержание основных разделов. Требования к оформлению текста, таблиц, рисунков, списка литературы. Содержание реферата НИР. Требования к заключению (выводам).

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента) : учебно-методическое пособие по выполнению исследовательской работы / составители К. Г. Земляной, И. А. Павлова. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 68 с. — ISBN 978-5-7996-1388-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/68267.html>
2. Гашев, С. Н. Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе Statistica : учебное пособие для вузов / С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Лупинос. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 207 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-02265-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/438270>
3. Тихонов В. А., Ворона В. А. Научные исследования: концептуальные, теоретические и практические аспекты: учебное пособие / В. А. Тихонов, В. А. Ворона. — Москва: Горячая линия-Телеком, 2009, ISBN 978-5-9912-0070-7.-296.-Библиогр.: с. 291-293
4. Научно-исследовательская работа : практикум / составители Е. П. Кузнеченков, Е. В. Соколенко. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 246 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/66064.html>

Дополнительная:

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений / Б. А. Доспехов. — Москва: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
2. Экологические исследования структуры природных сообществ: Межвуз. сб. научных трудов / Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР, Московский ордена дружбы народов государственный университет им. Н. П. Огарева. — Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 1987. — 152 с.
3. Шеин Е.В., Рыжова И.М. Математическое моделирование в почвоведении. Учебник. — М.: «ИП Маракушев А.Б.», 2016, — 377 с. ISBN 978-5-9908895-0-7 [Электронный ресурс] URL: <http://www.esoil.ru/publications/books/book15032017.html> (Дата обращения 28.06.2021) <http://www.esoil.ru/publications/books/book15032017.html>
4. Кулаичев Алексей Павлович Методы и средства анализа данных в среде Windows.Stadia 6.0/Алексей Павлович Кулаичев. — М.: Информатика и компьютеры, 1996, ISBN 5-86225-126-X.-257.

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Основы научного исследования в биологии и экологии** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий необходима лаборатория "Физиологии и биохимии растений" оснащенная лабораторным оборудованием, учебно-наглядными пособиями, специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования, учебно-наглядных пособий, программных средств представлен в паспорте лаборатории.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения

Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Основы научного исследования в биологии и экологии**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.3

Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.3.2 Решает типовые задачи с использованием базовых знаний в профессиональной области</p>	<p>Знает основные виды математического анализа экспериментальных данных. Умеет проводить математическую обработку данных для решения профессиональных задач. Владеет навыками работы с основными программами для статистической обработки данных</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные виды математического анализа экспериментальных данных. Не умеет проводить математическую обработку данных для решения профессиональных задач. Не владеет навыками работы с основными программами для статистической обработки данных</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Имеет фрагментарные знания об основных видах математического анализа экспериментальных данных. Испытывает трудности при проведении математической обработки данных для решения профессиональных задач. Слабо сформированы навыки работы с основными программами для статистической обработки данных</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Имеет незначительные пробелы в знаниях об основных видах математического анализа экспериментальных данных. В целом умеет проводить математическую обработку данных для решения профессиональных задач, однако затрудняется в выборе метода. Не в полной мере владеет навыками работы с основными программами для статистической обработки данных</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Знает основные виды математического анализа экспериментальных данных. Умеет проводить математическую обработку данных для решения профессиональных задач. Владеет навыками работы с основными программами для статистической</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично обработки данных

ПК.1

Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
ПК.1.1 Постановка, планирование и решение научно- исследовательских задач по закреплённой тематике	Знает структуру научной работы. Умеет формулировать цели и задачи исследования. Владеет навыками работы с поисковыми источниками информации	<p>Неудовлетворител Не знает структуру научной работы. Не умеет формулировать цель и задачи исследования. Не владеет навыками работы с поисковыми источниками информации</p> <p>Удовлетворительн В целом знает структуру научной работы. Затрудняется сформулировать цель и задачи исследования. Не в полной мере сформированы навыки работы с поисковыми источниками информации</p> <p>Хорошо Знает структуру научной работы. Умеет формулировать цель исследования, затрудняется при постановке задач. В целом владеет навыками работы с поисковыми источниками информации, однако испытывает незначительные затруднения</p> <p>Отлично Знает структуру научной работы. Умеет формулировать цели и задачи исследования. Владеет навыками работы с поисковыми источниками информации</p>

УК.6

Способен управлять своими ресурсами, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
УК.6.2 Управляет собственными ресурсами (тайм- менеджмент, стресс-	Знать основы организации исследовательского труда	<p>Неудовлетворител не знает основы организации исследовательского труда</p> <p>Удовлетворительн фрагментарные знания основ организации</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
менеджмент, самопрезентация)		<p>Удовлетворительн исследовательского труда</p> <p>Хорошо в целом знает основы организации исследовательского труда, но в знаниях имеются отдельные пробелы</p> <p>Отлично знает основы организации исследовательского труда</p>
<p>УК.6.1 Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)</p>	<p>Уметь самостоятельно оценивать результаты своей научной деятельности</p>	<p>Неудовлетворител не умеет самостоятельно оценивать результаты своей научной деятельности</p> <p>Удовлетворительн фрагментарно умеет оценивать результаты своей научной деятельности</p> <p>Хорошо в целом умеет самостоятельно оценивать результаты своей научной деятельности, но допускает отдельные пробелы</p> <p>Отлично умеет самостоятельно оценивать результаты своей научной деятельности</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.1.1 Постановка, планирование и решение научно-исследовательских задач по закреплённой тематике УК.6.2 Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)	Обработка научной информации. Письменное контрольное мероприятие	основы организации исследовательского труда
ОПК.3.2 Решает типовые задачи с использованием базовых знаний в профессиональной области УК.6.2 Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация) УК.6.1 Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)	Методы и средства математической обработки результатов исследований в биологии и экологии. Защищаемое контрольное мероприятие	математическая обработка результатов экспериментальных исследований

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.1.1 Постановка, планирование и решение научно-исследовательских задач по закреплённой тематике</p> <p>ОПК.3.2 Решает типовые задачи с использованием базовых знаний в профессиональной области</p> <p>УК.6.2 Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)</p> <p>УК.6.1 Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)</p>	<p>Содержание и оформление отчета о результатах научно - исследовательской работы.</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>отчет о результатах научно-исследовательской работы</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Обработка научной информации.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
<p>знает основы организации исследовательского труда, виды научно-исследовательской работы и содержание основных этапов научно-исследовательской работы; умеет самостоятельно обосновать выбор проблемы исследований в определенной области биологии и экологии; умеет провести сбор и анализ научной информации по данной проблеме.</p>	30
<p>в целом знает основы организации исследовательского труда, виды научно-исследовательской работы и содержание основных этапов научно-исследовательской работы; при выборе проблемы исследований в определенной области биологии и экологии использует консультационную помощь; умеет провести сбор и анализ научной информации по данной проблеме.</p>	21
<p>фрагментарно знает основы организации исследовательского труда, виды научно-исследовательской работы и содержание основных этапов научно-исследовательской работы; при выборе проблемы исследований в определенной области биологии и экологии использует консультационную помощь; фрагментарное умение провести сбор и анализ научной информации по данной проблеме.</p>	13

Методы и средства математической обработки результатов исследований в биологии и

ЭКОЛОГИИ.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
знает основы применения математических методов в биологии и экологии, умеет самостоятельно обосновать их применение к результатам экспериментальных исследований.	40
знает основы применения математических методов в биологии и экологии, при выборе и обосновании их применения к результатам экспериментальных исследований использует консультационную помощь преподавателя.	28
фрагментарно знает основы применения математических методов в биологии и экологии, при выборе и обосновании их применения к результатам экспериментальных исследований использует консультационную помощь преподавателя.	17

Содержание и оформление отчета о результатах научно - исследовательской работы.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
самостоятельно оценивает результаты научно-исследовательской работы и оформляет отчет в соответствии с требованиями	30
при оценке результатов научно-исследовательской работы использует консультационную помощь преподавателя, оформляет отчет в соответствии с требованиями	21
при оценке результатов научно-исследовательской работы использует консультационную помощь преподавателя, в оформлении отчета имеются нарушения требований	13