

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биологии и почвоведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.10 Методология биологического эксперимента»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

06.03.01 Биология

(код и наименование направления подготовки)

Биоэкология

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.10 Методология биологического эксперимента» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биологии и почвоведения

наименование кафедры

протокол № 6 от "17" 01 2025г.

Заведующий кафедрой

Кафедра биологии и почвоведения

наименование кафедры



подпись

Л.В. Галактионова

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность



подпись

Б.С. Укенов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

06.03.01 Биология

код наименование



личная подпись

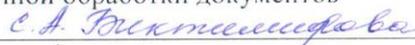


расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов



личная подпись



расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета



личная подпись

А.Н. Сизенцов

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Укенов Б.С., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование теоретических научных познаний и практических навыков, необходимых исследователю-биологу, расширение научного кругозора, выработка способности к постановке и проведению эксперимента, анализу и критическому пониманию достижений современной науки.

Задачи:

- дать цельное представление о науке как о системе знаний и орудии познания;
- рассмотреть уровни методологии и определить их место и значение в научном познании;
- понять суть общенаучных и конкретно-научных методов и принципов исследования в биологии;
- ознакомиться с задачами планирования и организации эксперимента;
- ознакомиться с основными сторонами лабораторного, вегетационного, полевого, экскурсионного экспериментов, а также постановки эксперимента в природных условиях, моделирование процессов и ситуаций, которые встречаются в популяциях и биоценозах и др. методов, подходами и средствами регистрации процессов, протекающих в живых организмах;
- изложить правила протоколирования, обработки результатов исследования и наблюдения, их изображения;
- ознакомиться с основными правилами работы с научной литературой и подготовки материалов к печати.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.15 Аналитическая химия, Б1.Д.Б.23 Анатомия и физиология позвоночных*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-2 Способен применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований	ПК*-2-В-1 Использует широкий спектр обработки и анализа результатов, полученных с применением зоологических, цитологических, ботанических, экологических методов	Знать: - приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок. Уметь: - излагать и анализировать информацию и результаты, полученные при проведении лабораторных исследований растительных организмов. ...

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p><u>Владеть:</u> навыками анализа информации, полученной в результате биологических исследований, и приемами составления отчетов; - приемами изложения и критического анализа получаемой информации, представления результатов биологических исследований.</p>
<p>ПК*-5 Способен осуществлять выбор форм и методов охраны и использования результатов интеллектуальной деятельности в профессиональной области, связанной с исследованием и использованием живых систем</p>	<p>ПК*-5-В-1 Использует навыки выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, используемых для ведения конкурентоспособной деятельности в соответствующей профессиональной области</p>	<p><u>Знать:</u> принципы определения гипотезы, целей и стратегии исследования, обобщения и представления результатов исследования, оценки их полноты, достоверности, новизны и перспектив практического применения; нормативную документацию, регламентирующую организацию и проведение научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ; основы патентного законодательства, законодательства по защите недобросовестной конкуренции, авторского права.</p> <p><u>Уметь:</u> осуществлять информационный поиск нормативных документов, необходимых в каждом конкретном случае; анализировать достоверность, новизну и перспективы практического применения результатов</p>

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		<p>интеллектуальной деятельности в профессиональной области, связанной с исследованием и использованием живых систем; решать задачи, связанные с правовой охраной и введением в гражданский оборот прав на результаты интеллектуальной деятельности, используемые в соответствующей профессиональной области.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>навыками научно-исследовательской и практической деятельности в области экспериментальной биологии и смежных наук с использованием результатов интеллектуальной собственности в профессиональной области;</p> <p>навыками выбора форм и методов правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности, используемых для ведения конкурентоспособной деятельности в соответствующей профессиональной области, в том числе за рубежом; навыками написания научных отчетов, публикаций и патентов в соответствии с профилем научного исследования.</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - <i>написание реферата (Р);</i> - <i>самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);</i> - <i>изучение разделов курса в системе электронного обучения;</i> - <i>подготовка к практическим занятиям;</i> - <i>подготовка к коллоквиумам;</i> - <i>подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>	109,75	109,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Методология в биологических и экологических исследованиях. Организация научных исследований	78	12	12		54
2	Математическое планирование эксперимента, статистическая обработка экспериментальных данных.	66	6	4		56
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	144	18	16		110

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Методология в биологических и экологических исследованиях. Организация научных исследований

Введение в методологию науки. Связь методологии и философии науки. Общая характеристика и структура научного знания. Наблюдение как метод науки. Сравнительный и исторический метод исследования. Эксперимент как научный метод. Основные этапы научного исследования. Методы исследования в биохимии, цитологии, морфологии, анатомии, физиологии, медицине, экологии. Основные методы биологических исследований. Классификация методов изучения биологических систем различных уровней: от субклеточного до биосферного. Методы исследования на субклеточном, клеточном уровне. Тестирование. Методы исследования тканей, органов и систем органов. Методы исследования организма в целом. Методы исследования популяций, биогеоценозов, биосферы.

Раздел 2. Математическое планирование эксперимента, статистическая обработка экспериментальных данных.

Проведение эксперимента и анализ полученных данных. Математическая обработка результатов эксперимента. Анкета для сбора априорной информации. Реализация плана эксперимента. Элементы теории ошибок. Интервальная оценка ошибок измерения. Исключение грубых ошибок. Подбор эмпирических формул. Отыскание параметров методом наименьших квадратов. Дисперсия параметра оптимизации. Проверка однородности дисперсий. Рандомизация. Разбиение факторных планов на блоки. Разбиение матрицы типа 2 на блоки. Неполные планы. Метод наименьших квадратов. Планирование эксперимента при регрессионном анализе. Проверка адекватности модели. Оценка адекватности теоретических зависимостей и экспериментальных данных по критерию Фишера. Проверка значимости коэффициентов. Интерполяционные методы. Интерпретация результатов. Принятие решений после построения модели процесса. Построение интерполяционной формулы. Линейная модель неадекватна. Общие вопросы экспериментального поиска экстремума. Метод исключения. Алгоритм экспериментального поиска экстремума методом градиента. Алгоритм поиска экстремума методом крутого восхождения и сопряженных градиентов. Движение по градиенту. Расчет крутого восхождения. Реализация мысленных опытов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Эксперимент и теория. Эволюция и основные виды биологического эксперимента	2
2	1	Качественные и количественные эксперименты	2
3	1	Естественнонаучный, прикладной (в технических науках, в сельскохозяйственной науке и т. д.) и социально-экономический эксперименты.	2
4	1	Подготовка и проведение эксперимента. Планирование эксперимента	2
5	1	Измерение, методика его проведения. Виды измерений. Прямые и косвенные измерения	2
6	1	Измерительные приборы. Использование в эксперименте.	2
7	2	Однократные и двухфакторные дисперсионные анализы.	2
8	2	Определение дисперсии по текущим измерениям.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Артюхов, В. Г. Теоретические основы и практическое применение математической статистики в биологических исследованиях и образовании : учебник / В. Г. Артюхов, В. Н. Калаев, Е. А. Калаева ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016. – 284 с. : схем., табл., ил. – (Учебник Воронежского государственного университета). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441590> (дата обращения: 20.03.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9273-2241-1. – Текст : электронный.

2. Методы исследования в биологии и медицине : учебник / В. Канюков, А. Стадников, О. Трубина, А. Стрекаловская ; Оренбургский государственный университет, Оренбургская государственная медицинская академия, Межотраслевой научно-технический комплекс «Микрохирургия глаза им. С. Н. Федорова», Оренбургский филиал. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 192 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259268> (дата обращения: 20.03.2025). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

3. Гашев, С. Н. Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе STATISTICA : учебное пособие / С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Лупинос ; Тюменский государственный университет. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2014. – 208 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572313> (дата обращения: 20.03.2025). – Библиогр.: с.200. – ISBN 978-5-400-01048-4. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Рыбальченко, И. В. Элементарные химические операции при постановке химического эксперимента : учебное пособие : [16+] / И. В. Рыбальченко, Е. М. Баян, Е. С. Медведева ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 110 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598603> (дата обращения: 20.03.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3322-0. – Текст : электронный..

2. Методы исследования с основами статистики и цифровых технологий, стволовые клетки и клеточные технологии в ветеринарной морфологии : учебное пособие : [16+] / В. В. Семченко, С. А. Барашкова, А. Т. Бикмеев, Г. Г. Левкин. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва : Директ-Медиа, 2025. – 368 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=719047> (дата обращения: 20.03.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-4921-9. – DOI 10.23681/719047. – Текст : электронный.

3. Харченко, Л. Н. Методика и организация биологического исследования : учебное пособие / Л. Н. Харченко ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 173 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256684> (дата обращения: 20.03.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4460-9573-5. – DOI 10.23681/256684. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

1. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
2. Клиническая лабораторная диагностика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
3. Прикладная биохимия и микробиология : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН.
4. Химическая промышленность сегодня : журнал. - М. : Агентство "Роспечать".
5. Экология : журнал. - М. : Академиздатцентр "Наука" РАН,.

5.4 Интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserv1!\CONSULT\cons.exe](http://fileserv1!\CONSULT\cons.exe)
2. <http://edu.garant.ru/garant/study/> - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
3. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Платформа для проведения онлайн-мероприятий и видеоконференций «DION» (Конфигурация «DION EDU»). Режим доступа: <https://dion.vc/>
4. Яндекс.Браузер - браузер, созданный компанией «Яндекс» на основе движка (бесплатная версия) Режим доступа: <https://browser.yandex.ru>.
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - <http://aist.osu.ru>.
6. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2025]. Режим доступа: <http://garant.net.osu.ru>
7. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2025].

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Почвоведение».

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.