

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Инженерно-технический институт
Кафедра биологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



Т. В. Пасько
«17» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.12 Экспериментальные исследования в современной биологии

Направление подготовки/специальность: 06.03.01 - Биология

Профиль/направленность/специализация: Общая биология и биотехнология

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2026

Автор программы:

Доктор биологических наук, доцент Лада Георгий Аркадьевич

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 - Биология (уровень бакалавриата) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «07» августа 2020 г. № 920).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры биологии и биотехнологии «16» июня 2026 г. Протокол № 11

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Инженерно-технического института, Протокол от «17» июня 2026 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	10
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	15
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	17
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	17

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-3 Способен участвовать в разработке и модификации экспериментальных методов и анализе полученной информации

ПК-5 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сфере: 01 Образование и наука (в сферах: образования; научных исследований живой природы; научных исследований с использованием биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, в целях охраны природы)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-3 Способен участвовать в разработке и модификации экспериментальных методов и анализе полученной информации	Выбирает и при необходимости модифицирует экспериментальные методы в области современной биологии
	ПК-5 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов	Применяет современные методы анализа экспериментальных данных полученных в результате исследований

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-3 Способен участвовать в разработке и модификации экспериментальных методов и анализе полученной информации

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения		
		Очная (семестр)		
		6	7	8

1	Практика по профилю профессиональной деятельности		+	
2	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа			+
3	Физиология высшей нервной деятельности	+		

ПК-5 Способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения				
		Очная (семестр)				
		4	5	6	7	8
1	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)			+		
2	Ознакомительная практика	+				
3	Практика по профилю профессиональной деятельности				+	
4	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа					+
5	Экодиагностика		+			

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Экспериментальные исследования в современной биологии» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 06.03.01 - Биология.

Дисциплина «Экспериментальные исследования в современной биологии» изучается в 5 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 2 з.е.

Очная: 2 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	72
Контактная работа	32

Лекции (Лекции)	16
Лабораторные (Лаб. раб.)	16
Самостоятельная работа (СР)	40
Зачет	-

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб · раб.	СР	
		О	О	О	
5 семестр					
1	Общие сведения о планировании научного эксперимента.	2	2	6	Опрос
2	Методология в биологических исследованиях.	2	2	6	Практическое задание; Опрос
3	Организация научных исследований студентов.	2	2	6	Практическое задание; Контрольная работа
4	Математическое планирование эксперимента.	4	4	6	Практическое задание
5	Оформление результатов исследования.	4	4	8	Практическое задание
6	Реферирование текста.	2	2	8	Практическое задание; Контрольная работа

Тема 1. Общие сведения о планировании научного эксперимента. (ПК-3)

Лекция.

Цель и задачи курса. Место дисциплины среди других биологических дисциплин. Общая характеристика науки. Основные этапы развития науки: предыстория науки – религиозно-антропоморфные представления; натурфилософский этап; возникновение отдельных областей знаний; господство религиозно-мистического мировоззрения в Средневековье и развитие алхимии и астрологии; развитие экспериментального метода в Эпоху Возрождения; первая научная революция (16-17 вв.); механистический материализм; накопление и систематизация экспериментального материала в конкретных областях естествознания; революционные перемены в науке (19 в.); ломка классических представлений о реальном мире (конец 19 - начало 20 вв.); новая революция в науке (20-30-е годы 20 века); развитие НТР на основе достижений науки (50-е гг. 20 в.); современное состояние науки.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа "Методология и методы научного познания".

Философская и специально-научная методология. Уровни методологии - общенаучный и конкретно-научный. Методы философской методологии - индукция и дедукция. Системные методы. Методы кибернетики. Методы математического аппарата. Моделирование. Мыслительный эксперимент. Наиболее распространенные общенаучные методы исследования природы - описательный, сравнительный, экспериментальный и исторический - как выражение принципов системного подхода. Методы и теория научного исследования в конкретных областях наук. Непосредственный научно-практический уровень познания - методика и техника исследования. Инструментальные и логические приемы и средства изучения конкретных свойств объектов и явлений.

Эмпирический и теоретический уровни познания и организации исследований. Фундаментальные исследования - прикладные исследования - разработка - внедрение.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Классификация наук.
- 2 Фундаментальные и прикладные науки, разработки.
- 3 Общая классификация наук.
- 4 Естественные, гуманитарные, технические науки, объекты их исследования.
- 5 Классификация естественных наук.

Тема 2. Методология в биологических исследованиях. (ПК-3)

Лекция.

Материально-техническая база науки. Научные идеи, гипотезы, факты, средства материализации научных идей, символические средства науки, идеальные средства науки, средства контроля, оценки, санкций и поощрений. Информационная функция. Научные школы. Совершенствование системы подготовки научных кадров. Особенности организации науки на современном этапе развития. Разработка новых теорий в естествознании, расширение прикладного использования достижений науки, "информационный взрыв", прогрессирующая дифференциация науки, интеграция наук. Системный подход и классификация систем. Материальные и абстрактные системы. Статичные и динамичные системы. Закрытые и открытые системы. Биологическая систематика. Систематика животных, систематика растений. Таксоны. Иерархическая естественная система органического мира. Применение систематических понятий при решении задач в других областях биологии и практической деятельности (сельское хозяйство, медицина, и др.). Уровни организации живой природы: молекулярно-генетический, клеточный, тканевый, онто-генетический (организменный), популяционно-видовой и биогеоценотический, или биосферный. Общебиологические методы и принципы изучения живых организмов. Описательный, сравнительный, экспериментальный и исторический методы, их содержание, принципы и методы, история развития, применение в современной биологии. Системный подход, объединяющий в единое целое принципы и средства описательного, сравнительного, экспериментального и исторического методов.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа "Методология в биологических исследованиях".

Современные биологические дисциплины. Ботаника, зоология, физиология и анатомия. Систематика животных, систематика растений. Гистология, цитология, физиология животных, физиология растений (изучение структуры и функций живых организмов). Микробиология, гидробиология (выделены по объекту исследования). Генетика, биология индивидуального развития (включая эмбриологию), теория эволюции. Функциональная, или сравнительная, морфология, сравнительная физиология, сравнительная анатомия. Синтетические дисциплины: цитофизиология, цитохимия, гистохимия, эмбриофизиология, биохимия, биофизика, биокибернетика, бионика, биометрия, биотехнология... Новые науки: радиобиология, молекулярная биология... Популяционно-видовая биология (систематика, биогеография, общая и физиологическая экология животных и растений), биогеоценология. Решение практических вопросов и проблем: промышленная микробиология, техническая биохимия, защита растений, растениеводство, животноводство, охрана природы, селекция, медико-биологические дисциплины - паразитология, иммунология, космическая биология. Изучение человека: антропология, генетика человека, экологическая физиология человека, биохимия человека, физиология трудовых процессов, биохимия человека, космическая физиология, инженерная психология, физиологическая психология... Специальные дисциплины внутри основных биологических наук. Основные проблемы современной биологии.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Размеры биологических структур и методы их изучения.
- 2 Возможные ошибки при методологическом анализе биологических проблем.
- 3 Замена естественнонаучного содержания проблемы и научные противоречия, возникающие при их решении, философскими проблемами.
- 4 Ложно-диалектическое решение научных противоречий.
- 5 Нарушение соотношения между абстрактным и конкретным (специальными биологическими и общенаучными методами).
- 6 Формализация в биологии; биологизация проблем.

Тема 3. Организация научных исследований студентов. (ПК-3)

Лекция.

Основные вопросы и задачи планирования и организации исследований. Этапы научной работы: планирования и организации исследования, проведение наблюдений (исследования в узком смысле слова), обработки полученных результатов и их теоретического анализа. Задачи на этапе планирования. Определение путей и методов их решения. Способы и задачи регистрации и протоколирования исследуемых показателей. Объективная количественная оценка на основе измерений. Регистрирующие приборы: компарирующие, показывающие, самопишущие, интегрирующие. Общие технические правила работы с приборами. Единицы измерения регистрируемых показателей. Регистрация данных. Выбор методики регистрации. Протоколирование опыта.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа "Обработка результатов эксперимента".

Качественный и количественный анализ и систематизация полученных экспериментальных данных, их изображение в наглядном виде для выяснения и подтверждения степени и характера взаимосвязей между параметрами изучаемых функций и влиянием внешних и внутренних факторов. Статистическая проверка достоверности (различий) экспериментальных данных. Методы и приемы биологической статистики. Сведение данных в таблицу. Различные виды таблиц: таблицы качественных признаков; статистические таблицы; таблицы функций. Основные требования к построению таблиц. "Легенда" к таблице.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Графическое изображение результатов опыта.
- 2 Основные требования к построению графиков.
- 3 Правила построения графиков.
- 4 Построение диаграмм.
- 5 Типы диаграмм: линейные, ленточные (столбиковые), секторные.

6 Изображение результатов исследования в виде схемы, чертежа. Применение формул.

Тема 4. Математическое планирование эксперимента. (ПК-3)

Лекция.

Предпланирование. Задачи предпланирования. Формирование математической конструкции. Элементы конструкции: факторы, факторное пространство, отклики и модель. Активный и пассивный эксперимент. Входы системы - факторы, или независимые переменные; измеряемые состояния выходов - отклики, или зависимые переменные. Определение факторов, откликов и связи между ними - задача предпланирования. Требования к факторам. Факторное пространство. Три типа факторов: управляемые, контролируемые и неконтролируемые. Размерность факторного пространства (или пространства независимых переменных) определяется числом управляемых факторов. Точки пространства - векторы. Размерность факторного пространства в конкретном эксперименте определяется числом управляемых факторов, которые изменяются в некотором интервале. Границы факторного пространства определяются в первую очередь интервалами изменений факторов. План эксперимента - набор воздействий на вход системы, т.е. набор точек в факторном пространстве, в которых проводится регистрация выходов. Связь отклика с факторами. Качественный и количественный отклик системы. Интервал изменения фактора. Модель эксперимента как функциональная связь между факторами и откликом, известная с точностью до неизвестных параметров.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа "Статистическая обработка экспериментальных данных".

- 1 Статистическая обработка экспериментальных данных.
- 2 Регрессионный анализ как вероятностный метод усреднения и свертки данных при таких экспериментальных исследованиях, когда делается попытка представить связь между наблюдаемыми переменными с помощью функциональной зависимости.
- 3 Регрессионная модель. Примеры выбора регрессионных моделей. Анализ результатов факторного эксперимента.
- 4 Типичные ошибки при планировании и анализе эксперимента: 1) некорректность в измерениях; 2) Неправомерное использование статистической техники в анализе данных. 3). Несоответствие спланированного эксперимента поставленной задаче. 4) Полное смешивание эффектов двух факторов. 5) Неучет значимого фактора. 6) Дезинформирующая модель с "перепутанными" откликом и факторами.

Задания для самостоятельной работы.

Статистическая обработка экспериментальных данных.

Тема 5. Оформление результатов исследования. (ПК-3)

Лекция.

Конечные результаты НИР студентов: устное сообщение, доклад, курсовая и дипломная работы, публикации в печати, доклады на научной конференции. Правила и требования к оформлению научных публикаций. Оформление письменных отчетов, курсовых и дипломных работ. Текст работы. Правила оформления текста. Библиографические ссылки и список литературы. Резюме и аннотация. Единицы измерения. Физические символы. Иллюстрации.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа "Оформление результатов исследования."

Текст работы. Правила оформления текста. Библиографические ссылки и список литературы. Резюме и аннотация. Единицы измерения. Физические символы. Иллюстрации.

Задания для самостоятельной работы.

Оформление результатов исследования на примере полученных расчетов.

Тема 6. Реферирование текста. (ПК-5)

Лекция.

Работа в библиотеке. Работа с каталогами. Каталогные карточки. Виды расположения карточек: алфавитный, систематический, предметный каталоги. Специальные информационные издания. Реферирование текста.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа. "Основные принципы и правила реферирования".

Задания для самостоятельной работы.

Основные принципы и правила реферирования.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

5 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Общие сведения о планировании научного эксперимента.	Опрос	15	Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке: - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. 10-15 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной социологии образования 6-9 баллов - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной социологии образования. 1-5 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.

2.	Методология в биологических исследованиях.	Практическое задание	10	Студенты в рамках самостоятельной работы в малых группах прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5
		Опрос	5	Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке: - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи; - своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе; - использование дополнительного материала; - рациональность использования времени, отведенного на задание. 5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к практическому занятию информацию, сравнивать разные точки зрения на анализируемую проблему, уметь четко формулировать свои вопросы и отвечать на задаваемые ему вопросы, вести дискуссию с использованием терминологии современной социологии образования 3 балла - студент умеет применять полученную при подготовке к практическому занятию информацию, отвечать на большинство вопросов, вести дискуссию с использованием терминологии современной социологии образования. 1 балл – студент владеет теоретическим материалом по теме практического занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему Если студент не владеет проблематикой практического занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.
3.	Организация научных исследований студентов.	Практическое задание	10	Студенты в рамках самостоятельной работы в малых группах прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 3 до 5.
		Контрольная работа(контрольный срез)	10	На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий. 8-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 6-7 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 4-5 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2-3 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.

4.	Математическое планирование эксперимента.	Практическое задание	10	Студенты в рамках самостоятельной работы в малых группах прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 3 до 5.
5.	Оформление результатов исследования.	Практическое задание	10	Студенты в рамках самостоятельной работы в малых группах прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 3 до 5.
6.	Реферирование текста.	Практическое задание	10	Студенты в рамках самостоятельной работы в малых группах прорабатывают указанные темы и выполняют практические работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 3 до 5.
		Контрольная работа(контрольный срез)	10	На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий. 8-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 6-7 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 4-5 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2-3 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.
7.	Посещаемость		10	Студент посетил все 100% занятий
8.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Контрольная работа

Тема 3. Организация научных исследований студентов.

- 1 Современное состояние науки
- 2 Наиболее распространенные общенаучные методы исследования природы
- 3 Основные этапы развития науки
- 4 Структура и задачи биологической науки
- 5 Организация научных исследований
- 6 Системный подход и классификация систем
- 7 Способы и задачи регистрации и протоколирования исследуемых показателей

- 8 Уровни организации живой природы
- 9 Методы и приемы биологической статистики
- 10 Активный и пассивный эксперимент
- 11 Модели дисперсионного анализа
- 12 Типичные ошибки при планировании и анализе эксперимента
- 13 Оформление результатов исследования
- 14 Основные принципы и правила реферирования
- 15 Техника реферирования научного текста

Опрос

Тема 1. Общие сведения о планировании научного эксперимента.

- 1 Классификация наук.
- 2 Фундаментальные и прикладные науки, разработки.
- 3 Общая классификация наук.
- 4 Естественные, гуманитарные, технические науки, объекты их исследования.
- 5 Классификация естественных наук.

Тема 2. Методология в биологических исследованиях.

- 1 Размеры биологических структур и методы их изучения.
- 2 Возможные ошибки при методологическом анализе биологических проблем.
- 3 Замена естественнонаучного содержания проблемы и научные противоречия, возникающие при их решении, философскими проблемами.
- 4 Ложно-диалектическое решение научных противоречий.
- 5 Нарушение соотношения между абстрактным и конкретным (специальными биологическими и общенаучными методами).
- 6 Формализация в биологии; биологизация проблем.

Практическое задание

Тема 2. Методология в биологических исследованиях.

Предмет изучения биологии. Современные биологические дисциплины. Ботаника, зоология, физиология и анатомия. Систематика животных, систематика растений. Гистология, цитология, физиология животных, физиология растений (изучение структуры и функций живых организмов). Микробиология, гидробиология (выделены по объекту исследования). Генетика, биология индивидуального развития (включая эмбриологию), теория эволюции. Функциональная, или сравнительная, морфология, сравнительная физиология, сравнительная анатомия. Синтетические дисциплины: цитофизиология, цитохимия, гистохимия, эмбриофизиология, биохимия, биофизика, биокибернетика, бионика, биометрия, биотехнология... Новые науки: радиобиология, молекулярная биология... Популяционно-видовая биология (систематика, биогеография, общая и физиологическая экология животных и растений), биогеоценология. Решение практических вопросов и проблем: промышленная микробиология, техническая биохимия, защита растений, растениеводство, животноводство, охрана природы, селекция, медико-биологические дисциплины - паразитология, иммунология, космическая биология. Изучение человека: антропология, генетика человека, экологическая физиология человека, биохимия человека, физиология трудовых процессов, биохимия человека, космическая физиология, инженерная психология, физиологическая психология... Специальные дисциплины внутри основных биологических наук. Основные проблемы современной биологии.

Тема 3. Организация научных исследований студентов.

Обработка результатов эксперимента. Качественный и количественный анализ и систематизация полученных экспериментальных данных, их изображение в наглядном виде для выяснения и подтверждения степени и характера взаимосвязей между параметрами изучаемых функций и влиянием внешних и внутренних факторов. Статистическая проверка достоверности (различий) экспериментальных данных. Методы и приемы биологической статистики.

Сведение данных в таблицу. Различные виды таблиц: таблицы качественных признаков; статистические таблицы; таблицы функций. Основные требования к построению таблиц. "Легенда" к таблице.

Тема 4. Математическое планирование эксперимента.

Предпланирование. Задачи предпланирования. Формирование математической конструкции. Элементы конструкции: факторы, факторное пространство, отклики и модель.

Активный и пассивный эксперимент. Входы системы - факторы, или независимые переменные; измеряемые состояния выходов - отклики, или зависимые переменные. Определение факторов, откликов и связи между ними - задача предпланирования.

Требования к факторам. Факторное пространство. Три типа факторов: управляемые, контролируемые и неконтролируемые.

Размерность факторного пространства (или пространства независимых переменных) определяется числом управляемых факторов. Точки пространства - векторы. Размерность факторного пространства в конкретном эксперименте определяется числом управляемых факторов, которые изменяются в некотором интервале.

Границы факторного пространства определяются в первую очередь интервалами изменений факторов.

План эксперимента - набор воздействий на вход системы, т.е. набор точек в факторном пространстве, в которых проводится регистрация выходов.

Связь отклика с факторами. Качественный и количественный отклик системы. Интервал изменения фактора.

Модель эксперимента как функциональная связь между факторами и откликом, известная с точностью до неизвестных параметров.

Тема 5. Оформление результатов исследования.

Конечные результаты НИР студентов: устное сообщение, доклад, курсовая и дипломная работы, публикации в печати, доклады на научной конференции.

Правила и требования к оформлению научных публикаций. Оформление письменных отчетов, курсовых и дипломных работ.

Текст работы. Правила оформления текста. Библиографические ссылки и список литературы. Резюме и аннотация. Единицы измерения. Физические символы. Иллюстрации.

Тема 6. Реферирование текста.

Работа в библиотеке. Работа с каталогами. Каталогные карточки. Виды расположения карточек: алфавитный, систематический, предметный каталоги. Специальные информационные издания. Реферирование текста.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (ПК-3, ПК-5)

- 1 Размеры биологических структур и методы их изучения.
- 2 Возможные ошибки при методологическом анализе биологических проблем.
- 3 Замена естественнонаучного содержания проблемы и научные противоречия, возникающие при их решении, философскими проблемами.
- 4 Ложно-диалектическое решение научных противоречий.

- 5 Нарушение соотношения между абстрактным и конкретным (специальными биологическими и общенаучными методами).
- 6 Формализация в биологии; биологизация проблем.
- 7 Общебиологические методы и принципы изучения живых организмов.
- 8 Описательный, сравнительный, экспериментальный и исторический методы, их содержание, принципы и методы, история развития, применение в современной биологии.
- 9 Системный подход, объединяющий в единое целое принципы и средства описательного, сравнительного, экспериментального и исторического методов.

Типовые задания для зачета (ПК-3, ПК-5)

Не предусмотрено

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-3	Студент обоснованно выбирает и, при необходимости, адаптирует экспериментальные методы для решения биологических задач.
	ПК-5	Студент эффективно применяет современные методы для анализа и интерпретации экспериментальных данных, полученных в биологических исследованиях.
«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-3	Студент не может обоснованно выбрать или адаптировать экспериментальные методы для решения биологических задач.
	ПК-5	Студент не владеет современными методами анализа экспериментальных данных или не может эффективно интерпретировать результаты исследований.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.

- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;

- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Копытова Н.Е., Пронина Л.А., Макарова Л.Н. Курсовые и дипломные работы: подготовка и оформление : Учебно-методическое пособие. - Тамбов: Изд-во ТГУ, 2003. - 132 с.
2. Катмаков П. С., Гавриленко В. П., Бушов А. В. Биометрия : Учебное пособие для вузов. - пер. и доп; 2-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 177 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/455885>

6.2 Дополнительная литература:

1. Болдырев Н.Н. Основные принципы научных лингвистических исследований: Курсовые и дипломные работы : учеб.-метод. пособие. - Тамбов: [Изд-во ТГУ им. Г.Р. Державина], 1997. - 87 с.
2. Научные работы: методика подготовки и оформления. - Минск: Амалфея, 2000. - 544 с.
3. Андрухаев Х. М. Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач : Учебное пособие для вузов. - испр. и доп; 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 177 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452290>
4. Баркалов, С. А., Курочка, П. Н., Курносков, В. Б. Статистика. - 2025-03-01; Статистика. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. - 775 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/29266.html>
5. Баркалов, С. А., Курочка, П. Н., Перевалова, О. С. Статистика : практикум. - 2025-03-01; Статистика. - Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 137 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/72941.html>

6.3 Иные источники:

1. Элементы.py - <https://elementy.ru/>
2. Биомолекула - <https://biomolecula.ru/>
3. Классическая и молекулярная биология - <http://molbiol.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

Операционная система Microsoft Windows 10

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>
3. Архив научных журналов зарубежных издательств. – URL: <https://arch.neicon.ru>
4. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
7. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
8. Платформа Nature . – URL: <https://www.nature.com/siteindex>
9. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
10. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>
11. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
12. Федеральный портал «Российское образование». – URL: <https://www.edu.ru>
13. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
14. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/>
15. Юрайт: образовательная платформа, электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.