

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Красноярский государственный аграрный университет»**

Институт агроэкологических технологий
Кафедра «Экология и
природопользование»

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
"16" 02 2026 г.

Грубер В.В.

Ректор
"27" 02 2026 г.

Пыжикова Н.И.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Статистические методы обработки данных в экологии и
природопользовании

ФГОС ВО

направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование»,
(код, наименование)

Направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения очная

Квалификация выпускника Бакалавр



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
УСИЛЕННОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ВЫДАННОЙ: ФГБОУ ВО КРАСНОЯРСКИЙ ГАУ
ВЛАДЕЛЕЦ: РЕКТОР ПЫЖИКОВА Н.И.
ДЕЙСТВИТЕЛЕН: 15.05.2025 - 08.08.2026

Красноярск, 2026

Составитель: Хижняк С. В. д.б.н., профессор
«10» февраля 2026 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

Программа обсуждена на заседании кафедры «Экология и природопользование» протокол № 6 от «10» февраля 2026 г.

Зав. кафедрой: Попова И.С. канд. биол. наук, доцент
«10» февраля 2026 г.

Лист согласования рабочей программы

Программа принята методической комиссией института агроэкологических технологий протокол № 6 «16» февраля 2026 г.

Председатель методической комиссии Батанина Е.В., канд. биол. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«16» февраля 2026 г.

Зав. выпускающей кафедры по специальности 05.03.06 «Экология и природопользование», направленность (профиль) «Экологическая безопасность»

Попова Ирина Сергеевна, канд. биол. наук, доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«16» февраля 2026 г.

* - В качестве рецензентов могут выступать работодатели, вузы по профилю, НИИ

Оглавление

| | |
|--|-----------|
| АННОТАЦИЯ | 4 |
| 1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 4 |
| 2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | 4 |
| 3. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 6 |
| 4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины | 6 |
| 4.2. Содержание модулей дисциплины | 6 |
| 4.3. ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ | 7 |
| 4.4. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ | 8 |
| 4.5. САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ САМОПОДГОТОВКИ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ ЗНАНИЙ | 9 |
| 4.5.1. <i>Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> | 10 |
| <i>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний</i> | 10 |
| 4.5.2. <i>Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/ учебно-исследовательские работы</i> | 11 |
| 5. ВЗАИМОСВЯЗЬ ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ | 11 |
| 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 12 |
| 6.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ (ТАБЛИЦА 9) | 12 |
| 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)..... | 13 |
| 6.3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ..... | 13 |
| 7. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ | 13 |
| 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ | 14 |
| 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ | 15 |
| 9.1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ | 15 |
| 9.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ | 16 |

Аннотация

Дисциплина «Статистические методы обработки данных в экологии и природопользовании» относится к обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) подготовки студентов по направлению подготовки по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», направленности (профиля) «Экологическая безопасность».

Дисциплина реализуется в институте агроэкологических технологий кафедрой «Экология и природопользование».

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции (ОПК-6) выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с первичной статистической обработкой данных, анализом распределений, сравнением средних для количественных и качественных признаков с помощью t -статистики, одно- и многофакторного дисперсионного анализа, критерия хи-квадрат, выявлением связей с помощью корреляционного, регрессионного и факторного анализа, классификацией с помощью кластерного и дискриминантного анализа.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические работы, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме опроса, защиты работ и промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекции (18), в интерактивной форме (20 часов), практические задания (36), самостоятельной работы студента (54 часов).

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Статистические методы обработки данных в экологии и природопользовании» включена в ОПОП, в обязательную часть блока 1 Дисциплины (модули).

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Статистические методы обработки данных в экологии и природопользовании» являются «Планирование и организация научно-экологических исследований», «Основы природопользования», учебные практики «Технологическая практика», «Научно-исследовательская работа».

Дисциплина «Статистические методы обработки данных в экологии и природопользовании» является основополагающим для прохождения следующих преддипломных практик «Научно-исследовательская работа», «Преддипломная практика», выполнения выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является то, что знания и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, используются при написании выпускной квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности.

Контроль знаний студентов проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

2. Цели и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью дисциплины «Статистические методы обработки данных в экологии и природопользовании» освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков математической обработки данных с использованием современных программных средств.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов представления о целях, задачах и возможностях описательных статистических методов;
- сформировать у студентов представления о целях, задачах и возможностях статистических методов сравнения средних;
- сформировать у студентов представления о целях, задачах и возможностях статистических методов выявления взаимосвязей;
- сформировать у студентов представления о целях, задачах и возможностях многомерных статистических методов.

Таблица 1

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине) | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| ОПК-6 Способен проектировать, представлять, защищать и распространять результаты своей профессиональной и научно-исследовательской деятельности | ИД-1 _{ОПК-6} Формулирует цель и задачи исследований, планирует и проводит научные исследования, самостоятельно работает с источниками информации и соответствующими программно-техническими средствами | Знать: область применения методов описательной статистики, сравнения средних, корреляционного и регрессионного анализа |
| | ИД-2 _{ОПК-6} Излагает и критически анализирует полученные результаты в области экологии и рационального природопользования, оформляет результаты исследований и делает выводы, организывает работу научного коллектива | Уметь: проводить описательную статистику, сравнение средних, выявлять связи с помощью корреляционного и регрессионного анализа |
| | ИД-3 _{ОПК-6} Владеет методами статистической обработки данных в экологии и природопользовании | Владеть: методами вычисления среднего и параметров распределения, двухвыборочными t-тестами, дисперсионным анализом, методами корреляционного и регрессионного анализа |

3. Организационно-методические данные дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ и по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

| Вид учебной работы | Трудоёмкость | | |
|--|--------------|------------|--------------|
| | зач. ед. | час. | по семестрам |
| | | | № 7 |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану | 3 | 108 | 108 |
| Контактная работа | 1,5 | 54 | 54 |
| в том числе: | | | |
| Лекции (Л) / в том числе в интерактивной | | 18/10 | 18/10 |

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | |
|--|--------------|-----------|--------------|
| | зач. ед. | час. | по семестрам |
| | | | № 7 |
| форме | | | |
| Практические работы (ПР) / в том числе в интерактивной форме | | 36/10 | 36/10 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 1,5 | 54 | 54 |
| в том числе: | | | |
| самоподготовка к текущему контролю знаний | | 45 | 45 |
| подготовка к зачету | | 9 | 9 |
| Вид контроля: | | | зачет |

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

Таблица 3

Трудоемкость модулей и модульных единиц дисциплины

| Наименование модулей и модульных единиц дисциплины | Всего часов на модуль | Контактная работа | | Внеаудиторная работа (СРС) |
|---|-----------------------|-------------------|-----------|----------------------------|
| | | Л | ПЗ | |
| Модуль 1. Описательная статистика и сравнение средних | 36 | 6 | 12 | 12 |
| Модульная единица 1.1 Описательная статистика | 12 | 2 | 4 | 4 |
| Модульная единица 1.2 Сравнение двух средних | 12 | 2 | 4 | 4 |
| Модульная единица 1.3 Сравнение нескольких средних | 12 | 2 | 4 | 4 |
| Модуль 2. Выявление связей | 36 | 6 | 12 | 20 |
| Модульная единица 2.1 Корреляционный анализ | 12 | 2 | 4 | 5 |
| Модульная единица 2.2 Регрессионный анализ | 12 | 2 | 4 | 5 |
| Модульная единица 2.3 Анализ таблиц сопряженности | 12 | 2 | 4 | 10 |
| Модуль 3. Многомерные исследовательские методы | 36 | 6 | 12 | 20 |
| Модульная единица 3.1 Анализ главных компонент и Факторный анализ | 12 | 2 | 4 | 5 |
| Модульная единица 3.2 Кластерный анализ | 12 | 2 | 4 | 10 |
| Модульная единица 3.3 Дискриминантный анализ | 12 | 2 | 4 | 5 |
| ИТОГО | 108 | 18 | 36 | 54 |

4.2. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Описательная статистика и сравнение средних

Модульная единица 1.1 Описательная статистика

Нахождение среднего, дисперсии, ошибки, доверительных границ и доверительных интервалов для количественных и качественных признаков. Анализ формы распределения.

Модульная единица 1.2 Сравнение двух средних

Сравнение двух средних в случае независимых переменных (выборок) по t-критерию и F-критерию. Сравнение двух средних в случае зависимых переменных (выборок) по парному t-критерию. Сравнение двух средних для качественных признаков по точному F-критерию для таблиц 2x2.

Модульная единица 1.3 Сравнение нескольких средних

Сравнение нескольких средних однофакторным дисперсионным анализом. Двух- и многофакторный дисперсионный анализ. Сравнение нескольких средних по критерию хи-квадрат.

Модуль 2. Выявление связей

Модульная единица 2.1 Корреляционный анализ

Назначение и область применения корреляционного анализа. Проведение корреляционного анализа. Ранговая корреляция.

Модульная единица 2.2 Регрессионный анализ

Назначение регрессионного анализа. Парная линейная регрессия. Парная нелинейная регрессия. Множественная линейная регрессия. Множественная нелинейная регрессия.

Модульная единица 2.3 Анализ таблиц сопряжённости

Назначение и область применения анализа таблиц сопряжённости. Проведение анализа таблиц сопряжённости и интерпретация результатов.

Модуль 3. Многомерные исследовательские методы

Модульная единица 3.1 Анализ главных компонент и Факторный анализ

Назначение и область применения Анализа главных компонент и Факторного анализа. Проведение Анализа главных компонент и Факторного анализа. Интерпретация результатов Анализа главных компонент и Факторного анализа.

Модульная единица 3.2 Кластерный анализ

Назначение и область применения Кластерного анализа. Иерархический кластерный анализ. Способы вычисления расстояний и объединения в кластеры при иерархическом кластерном анализе. Интерпретация результатов при кластерном анализе.

Модульная единица 3.3 Дискриминантный анализ

Назначение и область применения Дискриминантного анализа. Проведение дискриминантного анализа. Интерпретация результатов дискриминантного анализа. Построение проекций на канонические переменные (оси дискриминации).

4.3. Лекционные занятия

Таблица 4

Содержание лекционного курса

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции | Вид ¹ контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|----------|--|---|---|--------------|
| 1 | Модуль 1. Описательная статистика и сравнение средних | | устный опрос | 6 |
| | Модульная единица 1.1 Описательная статистика | Лекция № 1. Описательная статистика и анализ распределений (лекция беседа) | устный опрос | 2/2 |
| | Модульная единица 1.2 Сравнение двух средних | Лекция № 2. Сравнение двух средних для независимых и зависимых (парных) переменных. | устный опрос | 2 |
| | Модульная единица 1.3 Сравнение нескольких средних | Лекция № 3. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ (лекция беседа) | устный опрос | 2/1 |

¹ Вид мероприятия: тестирование, коллоквиум, зачет, экзамен, другое

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и тема лекции | Вид ¹ контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|---------------|---|---|---|--------------|
| 2 | Модуль 2. Выявление связей | | устный опрос | 6 |
| | Модульная единица 2.1 Корреляционный анализ | Лекция № 4. Корреляционный анализ (лекция беседа) | устный опрос | 2/2 |
| | Модульная единица 2.2 Регрессионный анализ | Лекция № 5. Регрессионный анализ. Линейная, нелинейная и множественная регрессия. | устный опрос | 2 |
| | Модульная единица 2.3 Анализ таблиц сопряженности | Лекция № 6. Анализ таблиц сопряженности 2x2 по F-критерию. Анализ таблиц сопряженности произвольной размерности по критерию хи-квадрат. | устный опрос | 2 |
| 3 | Модуль 3. Многомерные исследовательские методы | | устный опрос | 6 |
| | Модульная единица 3.1 Анализ главных компонент и Факторный анализ | Лекция № 7. Анализ главных компонент и Факторный анализ. | устный опрос | 2 |
| | Модульная единица 3.2 Кластерный анализ | Лекция № 8. Иерархический кластерный анализ. | устный опрос | 2 |
| | Модульная единица 3.3 Дискриминантный анализ | Лекция № 9. Дискриминантный анализ. | устный опрос | 2 |
| ИТОГО: | | | зачет | 18 |

4.4. Практические занятия

Таблица 5

Содержание занятий и контрольных мероприятий

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий | Вид ² контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|----------|--|--|---|--------------|
| 1 | Модуль 1. Описательная статистика и сравнение средних | | Защита отчета | 12 |
| | Модульная единица 1.1 Описательная статистика | Работа № 1. Описательная статистика и анализ распределений (работа в малых группах) | Защита отчета | 4/4 |
| | Модульная единица 1.2 Сравнение двух средних | Работа № 2. Сравнение двух средних для независимых и зависимых (парных) переменных. | Защита отчета | 4 |
| | Модульная единица 1.3 Сравнение нескольких средних | Работа № 3. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ (работа в малых группах) | Защита отчета | 4/2 |
| 2 | Модуль 2. Выявление связей | | Защита отчета | 12 |

² Вид мероприятия: защита, тестирование, коллоквиум, другое

| № п/п | № модуля и модульной единицы дисциплины | № и название практических занятий с указанием контрольных мероприятий | Вид ² контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|---------------|---|---|---|--------------|
| | Модульная единица 2.1 Корреляционный анализ | Работа № 4. Корреляционный анализ (работа в малых группах) | Защита отчета | 4/4 |
| | Модульная единица 2.2 Регрессионный анализ | Работа № 5. Регрессионный анализ. Линейная, нелинейная и множественная регрессия. | Защита отчета | 4 |
| | Модульная единица 2.3 Анализ таблиц сопряженности | Работа № 6. Анализ таблиц сопряженности 2x2 по F-критерию. Анализ таблиц сопряженности произвольной размерности по критерию хи-квадрат. | Защита отчета | 4 |
| 3 | Модуль 3. Многомерные исследовательские методы | | Защита отчета, зачет | 12 |
| | Модульная единица 3.1 Анализ главных компонент и Факторный анализ | Работа № 7. Анализ главных компонент и Факторный анализ. | Защита отчета | 4 |
| | Модульная единица 3.2 Кластерный анализ | Работа № 8. Иерархический кластерный анализ. | Защита отчета | 4 |
| | Модульная единица 3.3 Дискриминантный анализ | Работа № 9. Дискриминантный анализ. | Защита отчета | 4 |
| ИТОГО: | | | Зачет | 36 |

4.5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины и виды самоподготовки к текущему контролю знаний

В процессе освоения дисциплины используются занятия лекционного типа (36 часов) и практические (36 часов). Самостоятельная работа (36 часа) проводится в форме изучения теоретического курса и контролируется через опрос, защиту отчетов практических работ.

Контроль самостоятельной работы и подготовки к практическим занятиям осуществляется с помощью электронного обучающего курса <https://e.kgau.ru/>. Форма контроля – зачет.

Обучающийся должен готовиться к практическим занятиям: прорабатывать лекционный материал, готовиться к опросам и выступлениям по темам занятия в соответствии с тематическим планом. При подготовке к занятию обучающемуся следует обратиться к литературе научной библиотеки ФГБОУ ВО «Красноярский ГАУ». При изучении дисциплины недопустимо ограничиваться только лекционным материалом и одним-двумя учебниками. Ряд тем курса может быть вынесен преподавателем на самостоятельное изучение, с обсуждением соответствующих вопросов на занятиях. Поэтому подготовка к сдаче зачета и групповой работе на занятиях подразумевает самостоятельную работу обучающихся в течение всего семестра по материалам рекомендуемых источников (раздел учебно-методического и информационного обеспечения).

Формы организации самостоятельной работы студентов:

- организация и использование электронного курса дисциплины размещенного на платформе LMS Moodle для СРС.
- работа над теоретическим материалом, прочитанным на лекциях;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к опросу;
- оформление отчетов по практическим работам;
- выполнение контрольных заданий при самостоятельном изучении дисциплины;
- самотестирование по контрольным вопросам.

4.5.1. Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

Таблица 6

Перечень вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний

| №п/п | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний | Кол-во часов |
|--|---|---|--------------|
| Модуль 1. Описательная статистика и сравнение средних | | | 14 |
| 1 | Модульная единица 1.1 Описательная статистика | Провести первичный статистический анализ и анализ распределения для предоставленных преподавателем данных | 2 |
| 2 | Модульная единица 1.2 Сравнение двух средних | Провести сравнение средних по t-критерию, парному t-критерию и F-критерию для предоставленных преподавателем данных | 1 |
| 3 | Модульная единица 1.3 Сравнение нескольких средних | Провести однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ для предоставленных преподавателем данных | 1 |
| 3 | Подготовка к текущему контролю знаний (опрос) | | 5 |
| 4 | Подготовка к зачету | | 5 |
| Модуль 2. Выявление связей | | | 20 |
| 5 | Модульная единица 2.1 Корреляционный анализ | Провести корреляционный анализ для предоставленных преподавателем данных | 5 |
| 6 | Модульная единица 2.2 Регрессионный анализ | Провести регрессионный анализ для предоставленных преподавателем данных | 5 |
| 7 | Модульная единица 2.3 Анализ таблиц сопряженности | Провести анализ таблиц сопряженности для предоставленных преподавателем данных | 3 |
| 8 | Подготовка к текущему контролю знаний (опрос) | | 2 |
| 9 | Подготовка к зачету | | 5 |
| Модуль 3. Модуль 3. | | | 20 |
| 10 | Модульная единица 3.1 Анализ главных компонент и Факторный анализ | Провести анализ главных компонент и Факторный анализ для предоставленных преподавателем данных | 4 |
| 11 | Модульная единица 3.2 | Провести кластерный анализ для | 2 |

| №п/п | № модуля и модульной единицы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения и видов самоподготовки к текущему контролю знаний | Кол-во часов |
|--------------|--|---|--------------|
| | Кластерный анализ | предоставленных преподавателем данных | |
| 12 | Модульная единица 3.3 Дискриминантный анализ | Провести дискриминантный анализ для предоставленных преподавателем данных | 2 |
| 13 | Подготовка к текущему контролю знаний (опрос) | | 6 |
| 14 | Подготовка к зачету | | 3 |
| ВСЕГО | | | 54 |

4.5.2. Курсовые проекты (работы)/ контрольные работы/ расчетно-графические работы/учебно-исследовательские работы

Таблица 7

| № п/п | Темы курсовых проектов (работ) | Рекомендуемая литература (номер источника в соответствии с прилагаемым списком) |
|-------|----------------------------------|---|
| | В учебном плане не предусмотрено | |

5. Взаимосвязь видов учебных занятий

Взаимосвязь учебного материала лекций, практических/лабораторных/семинарских работ/занятий с тестовыми/экзаменационными вопросами и формируемыми компетенциями представлены в таблице 8.

Таблица 8

Взаимосвязь компетенций с учебным материалом и контролем знаний студентов

| Компетенции | Лекции | ПЗ | СРС | Другие виды | Вид контроля |
|-------------|--------|-----|------|-------------|----------------------------|
| ОПК-6 | 1-9 | 1-9 | 1-14 | | опрос, защита работ, зачет |

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
6.1. Карта обеспеченности литературой (таблица 9)**

Таблица 9

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛИТЕРАТУРОЙ

Кафедра «Экология и природопользование» Направление подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование».

Дисциплина «Статистические методы обработки данных в экологии и природопользовании»

| Вид занятий | Наименование | Авторы | Издательство | Год издания | Вид издания | | Место хранения | | Необходимое количество экз. | Количество экз. в вузе |
|----------------|--|----------------|--|-------------|-------------|---------|----------------|------|---|------------------------|
| | | | | | Печ. | Электр. | Библ. | Каф. | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Основная | | | | | | | | | | |
| Л, ПЗ, СРС | Математические методы в агроэкологии и биологии: учебное пособие | С.В.Хижняк | Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск | 2019 | + | + | ИРБИ С 64+ | + | 7 | 30 |
| Л, ПЗ, СРС | Статистика. Расчеты в Microsoft Excel : учебное пособие | В. Б. Яковлев | Москва : Юрайт | 2019 | + | + | + | + | https://urait.ru/bcode/43785 | 2 |
| Л, ПЗ, СРС | Анализ данных : учебник для академического бакалавриата | В. С. Мхитарян | Москва : Юрайт | 2019 | + | + | + | + | https://urait.ru/bcode/43217 | 8 |
| Дополнительная | | | | | | | | | | |
| Л, ПЗ, СРС | Методы статистической обработки. Часть 2. | С.В.Хижняк | КрасГАУ | 2003 | + | + | + | + | 7 | 72 |
| Л, ПЗ, СРС | Математические методы в биологии и экологии. Часть 3. | С.В.Хижняк | КрасГАУ | 2004 | + | + | + | + | 7 | 25 |

Директор Научной библиотеки

Зорина Р.А.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»)

1. Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ на платформе LMS Moodle - <https://e.kgau.ru/>
2. Научная библиотека Красноярский ГАУ - <http://www.kgau.ru/new/biblioteka/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - <http://elibrary.ru/>
4. СПС «КонсультантПлюс» - <http://www.consultant.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com>
6. Электронная библиотечная система «Юрайт» - <http://www.biblio-online.ru/>
7. Сайт Министерства сельского хозяйства РФ - <http://mcx.ru/>
8. Министерство сельского хозяйства Красноярского края - <http://krasagro.ru/>
9. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор сотрудничества № 20175200206 от 01.06.2016).
10. Справочная правовая система «Гарант» (учебная лицензия, договор №129-20-11 от 01.01.2012).

Информационно-поисковые системы:

- Google <http://www.google.com>
Yandex <http://www.yandex.ru>
Rambler <http://www.rambler.ru>

6.3. Программное обеспечение

1. Office 2007 Russian Open License Pack, академическая лицензия ФГБОУ ВО Красноярский ГАУ №44937729 от 15.12.2008;
2. Moodle 3.5.6a (система дистанционного образования) – бесплатно распространяемое ПО;
3. Библиотечная система «Ирбис 64» (web версия), договор сотрудничества от 2019 г;
4. ABBYY Fine Reader 10 Corporate Edition, лицензия № FCRC 1100-1002-2465-8755-4238 от 22.02.2012;
5. Acrobat Professional Russian 8.0 Academic Edition Band R 1-999, лицензия образовательная № CE 0806966 27.06.2008;
6. Офисный пакет LibreOffice 6.2.1, бесплатно распространяемое ПО;
7. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition. 1000-1499 Node 2 year Educational License, лицензия 1800-191210-144044-563-2513 с 10.12.2019 до 17.12.2021;
8. Операционная система Windows Vista Business Russian Upgrade Open License, академическая лицензия № 44937729 от 15.12.2008;
9. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ», лицензионный договор №158 от 03.04.2019.

7. Критерии оценки знаний, умений, навыков и заявленных компетенций

При изучении дисциплины «Статистические методы обработки данных в экологии и природопользовании» с бакалаврами в течение 7 семестра проводятся лекции и практические занятия. Зачет определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий (табл. 10).

Итоговая оценка знаний студентов учитывает результаты модульно-рейтинговой системы контроля знаний.

Таблица 10

Рейтинг - план дисциплины «Статистические методы обработки данных в экологии и природопользовании»

| Дисциплинарные модули | Календарный модуль 1 | | | Итого баллов |
|-----------------------|----------------------|--------------|-------|--------------|
| | баллы по видам работ | | | |
| | Опрос | Защита работ | Зачет | |
| ДМ ₁ | 5 | 15 | | 20 |
| ДМ ₂ | 5 | 15 | | 20 |
| ДМ ₃ | 5 | 15 | | 20 |

| | | | | |
|--------------------------|----|----|----|-----|
| Зачет | | | 40 | 40 |
| Итого за КМ ₁ | 15 | 45 | 40 | 100 |

Текущая аттестация бакалавров проводится преподавателями, ведущими лекционные и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- опрос;
- защита работ;
- отдельно оцениваются личностные качества бакалавров: исполнительность, инициативность, активность.

Контроль освоения дисциплины «Статистические методы обработки данных в экологии и природопользовании» осуществляется с использованием балльно-рейтинговой системы, текущий (на занятиях) и выходной контроль (зачет) знаний, умений и навыков студентов.

Учитываются все виды учебной деятельности, оцениваемые определенным количеством баллов. Обучаемый обязан отчитаться по всем учебным модулям дисциплины и с учётом выходного контроля набрать не менее 60 баллов по данной дисциплине.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса.

Формы и методы текущего контроля: устный опрос, тестирование по дисциплинарным модулям и др.

При изучении каждого модуля дисциплины проводится рубежный контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Рубежный контроль знаний проводится по графику в часы практических занятий по основному расписанию.

Модуль считается сданным, если студент получил не менее 60% баллов от максимально возможного количества, которое он мог бы получить за этот модуль.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных рейтингов и принимается решение о допуске обучаемого к выходному контролю или освобождении от его сдачи.

Если по результатам текущих, рубежных рейтингов студент набрал в сумме менее 40% баллов от максимального рейтинга дисциплины, то до выходного контроля он не допускается и считается задолжником по этой дисциплине. Для устранения задолженностей студент получает индивидуальное задание для самостоятельной работы. График ликвидации академической задолженности находится на сайте <http://www.kgau.ru>

Если же сумма баллов составляет более 60% от максимального рейтинга дисциплины, то студент допускается к сдаче выходного контроля.

Промежуточной формой контроля по дисциплине «Статистические методы обработки данных в экологии и природопользовании» является зачет.

Более подробно критерии выставления оценок по текущей и промежуточной аттестации прописаны в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обучения применяются электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) «Статистические методы обработки данных в экологии и природопользовании», в котором интегрированы электронные образовательные модули, базы данных, совокупность других дидактических средств и методических материалов, обеспечивающих сопровождение учебного процесса по всем видам занятий и работ по дисциплине.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | Аудиторный фонд |
|------------------------|--|
| Лекции | Учебная аудитория № 1-41 мультимедийное оборудование, столы, стулья, маркерная доска, доска 660130, Российская Федерация, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, д. 44 «И», помещение 40 |
| Практические | Учебная аудитория № 1-23 мультимедийное оборудование, доска, столы, стулья, АРМ с подключением к сети «Интернет» – 15 шт., МФУ – 1 шт. 660130, Российская Федерация, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, д. 44 «И», помещение 56 |
| Самостоятельная работа | Помещение для самостоятельной работы № 1-09 столы, стулья, доска, АРМ с подключением к сети «Интернет» – 19 шт. 660130, Российская Федерация, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Елены Стасовой, д. 44 «И», помещение 64 |

9. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**9.1. Методические указания по дисциплине для обучающихся**

Для успешного освоения дисциплины, прежде всего, необходимо понять, что курс «Статистические методы обработки данных в экологии и природопользовании» способствует развитию аналитических способностей, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности деятельности, способности к интерпретации результатов исследований. В ходе реализации исходных замыслов на практическом уровне обучающиеся овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе, и в ситуациях неопределенности. Молодые люди получают возможность развить способность к разработке нескольких вариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

Все методы, рассматриваемые на лекционных и практических занятиях, следует повторять дома на персональных компьютерах для закрепления материала.

Проектная деятельность способствует развитию адекватной самооценки, формированию позитивного опыта исследовательской работы и публичной демонстрации ее результатов, развитию информационной компетентности. И здесь часто именно групповые формы учебной деятельности помогают формированию у обучающихся уважительного отношения к мнению окружающих, воспитывают в них терпимость, открытость, тактичность, готовность прийти на помощь и другие ценные личностные качества.

Изучение курса «Статистические методы обработки данных в экологии и природопользовании» способствует применению современных компьютерных технологий при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче экологической информации и для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности

Конечно же, как и при освоении других дисциплин образовательной программы, необходимо своевременно выполнять предусмотренные в семестре учебные задания. По дисциплине «Статистические методы обработки данных в экологии и природопользовании» к ним относятся задания по практическим занятиям. Систематическое освоение необходимого учебного материала позволяет быть готовым для выполнения индивидуальных работ.

9.2. Методические указания по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - 1.1. размещение в доступных для обучающихся местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - 1.2. присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - 1.3. выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья послушу:
 - 2.1. надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 - 3.1. возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения института, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Таблица 12

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в одной из форм, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

| Категории студентов | Формы |
|--|---|
| С нарушение слуха | <ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа; |
| С нарушением зрения | <ul style="list-style-type: none">• в печатной форме увеличенных шрифтом;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла; |
| С нарушением опорно-двигательного аппарата | <ul style="list-style-type: none">• в печатной форме;• в форме электронного документа;• в форме аудиофайла. |

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

| Дата | Раздел | Изменения | Комментарии |
|------|--------|-----------|-------------|
| | | | |

Программу разработала:

Хижняк С.В., д.б.н. доц.

