

| | | | |
|--|--|--|--------|
| Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 16.06.2026 11:30:31 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a878808322525 | МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») | Рабочая программа дисциплины "Статистика в генетике" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | стр. 1 |
|--|--|--|--------|

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Статистика в генетике

Направление подготовки (специальность)

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

Генетика

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Челябинск 2026 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: знакомство с основами статистики и ее применением в генетике, основными статистическими методами анализа экспериментального материала и оценки достоверности.

Задачи:

1. Приобретение знаний и умений по использованию математических методов для оценки экспериментального генетического материала.

2. Формирование навыков по выбору наиболее оптимальных для данных исследований математических и статистических методов, для использования в своей дальнейшей деятельности.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

УК-1.1 Критически анализирует проблемную ситуацию с целью выработки стратегии действий, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки

УК-1.2 Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения проблемной ситуации

ПК-2.1 Имеет представление об основных методах генетики и молекулярной биологии

ПК-2.3 Анализирует основные методы исследования, применяемые в современной генетике

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.06

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Курс «Статистика в генетике» базируется на знаниях, полученных при изучении предшествующих курсов программы бакалавриата, таких как «Генетика и селекция», «Математика и математические методы в биологии» и «Основы биометрического анализа и планирования эксперимента».

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Курс «Статистика в генетике» является важным для последующего ведения научной работы магистра в рамках научно-исследовательской практики и написания магистерской диссертации.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2: Способен использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов генетических дисциплин

Знать:

Для достижения индикатора ПК-2.1: принципы структурной и функциональной организации биологических объектов

Уметь:

Для достижения индикатора ПК-2.3: выбирать адекватные поставленным задачам специализированные статистические пакеты для анализа генетических данных.

Владеть:

Для достижения индикатора ПК-2.3: методами количественной оценки наследуемости и повторяемости признаков человека, растений и животных.

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Знать:

Для достижения индикатора УК-1.1: основные законы теории вероятностей, комбинаторики и математической статистики.
Для достижения индикатора УК-1.2: возможности современных программных средств.

Уметь:

Для достижения индикатора УК-1.1: проводить анализ принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции.



Для достижения индикатора УК-1.2: работать в качестве пользователя в статистических пакетах; самостоятельно формулировать задачи математической статистики; правильно применять различные статистические критерии.

Владеть:

Для достижения индикатора УК-1.1: основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем; приемами планирования эксперимента.

Для достижения индикатора УК-1.2: параметрическими и непараметрическими методами оценки, сравнения и характеристики данных медико-биологических исследований.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

| | |
|---------------------|---|
| 3.1 Знать: | |
| 3.1.1 | - принципы структурной и функциональной организации биологических объектов; |
| 3.1.2 | - основные законы теории вероятностей, комбинаторики и математической статистики; |
| 3.1.3 | - возможности современных программных средств. |
| 3.2 Уметь: | |
| 3.2.1 | - проводить анализ принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции; |
| 3.2.2 | - работать в качестве пользователя в статистических пакетах; |
| 3.2.3 | - самостоятельно формулировать задачи математической статистики; |
| 3.2.4 | - правильно применять различные статистические критерии; |
| 3.2.5 | - выбирать адекватные поставленным задачам специализированные статистические пакеты для анализа генетических данных. |
| 3.3 Владеть: | |
| 3.3.1 | - использования основных физиологических методов анализа и оценки состояния живых систем; |
| 3.3.2 | - применения параметрических и непараметрических методов оценки, сравнения и характеристики данных медико-биологических исследований; |
| 3.3.3 | - использования методов количественной оценки наследуемости и повторяемости признаков человека, растений и животных; |
| 3.3.4 | - применения приемов планирования эксперимента. |

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|--|
| Общая трудоемкость | 2 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 34 самостоятельная работа : 37,8 : контактная работа: 34,2 ИКР: 0,2 | Виды контроля в семестрах: зачеты 1 |

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Литература |
|-------------|---|----------------|-------|-------------------------|
| | Раздел 1. Понятие о качественных и количественных признаках. Основные генетико-статистические величины и их применение. | | | |
| 1.1 | Качественные и количественные признаки. /Пр/ | 1 | 2 | Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 1.2 | Основные понятия биометрии. Диалектика связи между единичным и общим. Признаки и свойства. Классификация признаков. /Ср/ | 1 | 2 | Э1 Э2 Э3 Э4 |
| | Раздел 2. Показатели изменчивости признаков. Основные характеристики вариационного ряда. Малые выборки и их особенности. | | | |



| | | | | |
|---|--|---|-----|---------------------|
| Рабочая программа дисциплины "Статистика в генетике" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ» | | | | стр. 5 |
| 2.1 | Показатели изменчивости признаков (в форме практической подготовки - 2 ч.). /Пр/ | 1 | 4 | Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 2.2 | Причины варьирования результатов наблюдений. Формы учета результатов наблюдений. Точность измерения. Действия над приближенными числами. /Ср/ | 1 | 4 | Э1 Э2 Э3 Э4 |
| Раздел 3. Анализ распределения. Нормальное распределение и его закономерности. Примеры типов распределения случайных величин . | | | | |
| 3.1 | Анализ распределения (в форме практической подготовки) /Пр/ | 1 | 4 | Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 3.2 | Решение домашних задач на вычисление средних показателей, дисперсии, среднего квадратического отклонения и оценку их достоверности. /Ср/ | 1 | 4 | Э1 Э2 Э3 Э4 |
| Раздел 4. Оценка параметров генеральной совокупности. Сравнение статистических показателей (проверка статистических гипотез) | | | | |
| 4.1 | Оценка параметров генеральной совокупности. /Пр/ | 1 | 4 | Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 4.2 | Сущность нулевой гипотезы. Формулы для определения необходимого объема выборочной совокупности. Основные предпосылки выборочного метода. /Ср/ | 1 | 4 | Э1 Э2 Э3 Э4 |
| Раздел 5. Показатели связи между признаками. Измерение связи. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. | | | | |
| 5.1 | Показатели связи между признаками (в форме практической подготовки). /Пр/ | 1 | 4 | Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 5.2 | Решение домашних задач на измерение связи методами корреляционного и регрессионного анализа. /Ср/ | 1 | 4 | Э1 Э2 Э3 Э4 |
| Раздел 6. Дисперсионный анализ. Т-критерий Стьюдента. | | | | |
| 6.1 | Сравнение выборок /Пр/ | 1 | 4 | Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 6.2 | /Ср/ | 1 | 5,3 | Л1.1 |
| Раздел 7. Непараметрические методы: критерий χ^2, точный критерий Фишера, критерий Манна-Уитни. | | | | |
| 7.1 | Непараметрические методы /Пр/ | 1 | 4 | Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 7.2 | Критерий χ^2 , точный критерий Фишера, критерий Манна-Уитни. Решение домашних задач с использованием методов критерия χ^2 , точного критерия Фишера, критерия Манна-Уитни. /Ср/ | 1 | 4,5 | Э1 Э2 Э3 Э4 |
| Раздел 8. Пакеты статистических программ и работа с ними. | | | | |
| 8.1 | Пакеты статистических программ и работа с ними. /Пр/ | 1 | 4 | Л1.1 Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 8.2 | /Ср/ | 1 | 6 | |
| Раздел 9. Критерии эффективности отбора в животноводстве. | | | | |
| 9.1 | Критерии эффективности отбора в животноводстве. /Пр/ | 1 | 4 | Э1 Э2 Э3 Э4 |
| 9.2 | Критерии эффективности отбора в животноводстве. Основные источники статистической информации в практической работе с животными. Долгосрочные программы развития животноводческой отрасли. /Ср/ | 1 | 4 | Э1 Э2 Э3 Э4 |
| Раздел 10. Иная контактная работа | | | | |
| 10.1 | Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/ | 1 | 0,2 | |

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств



Устный опрос
Выполнение практических заданий
Заслушивание сообщений (реферат)
Зачет

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примерные задачи практических заданий:

1. Марихуана — наркотик, поэтому исследовать курение марихуаны на добровольцах невозможно. Исследования такого рода проводят на лабораторных животных. Г. Хубер и соавт. изучали влияние марихуаны на антибактериальную защиту у крыс. После ингаляционного введения бактерий крыс помещали в камеру, где специальная машина окуривала их сигаретами с марихуаной. Забив крыс, исследователи извлекали легкие и подсчитывали процент погибших бактерий, который и служил показателем состояния антибактериальной защиты. Чтобы установить, что именно влияет на антибактериальную защиту — тетрагидроканнабинолы (вещества, которые обуславливают наркотическое действие марихуаны) или просто дым, одну из групп окуривали сигаретами, из которых тетрагидроканнабинолы были удалены. В каждой группе было по 36 крыс. Являются ли различия статистически значимыми?

| Число сигарет | Доля погибших бактерий, % | |
|------------------------------------|-----------------------------|-----|
| Среднее | Стандартная ошибка среднего | |
| 0 (контроль) | 85,1 | 0,3 |
| 15 | 83,5 | 1,0 |
| 30 | 80,9 | 0,6 |
| 50 | 72,6 | 0,7 |
| 75 | 60,0 | 1,3 |
| 75 (тетрагидроканнабинолы удалены) | 73,5 | 0,7 |
| 150 | 63,8 | 2,6 |

2. Исследуя проницаемость сосудов сетчатки, Дж. Фишман и соавт. решили выяснить, связан ли этот показатель с электрической активностью сетчатки. Позволяют ли полученные данные говорить о существовании связи?

Проницаемость сосудов сетчатки Электрическая активность сетчатки

| | |
|------|-------|
| 19,5 | 0,0 |
| 15,0 | 38,5 |
| 13,5 | 59,0 |
| 23,3 | 97,4 |
| 6,3 | 119,2 |
| 2,5 | 129,5 |
| 13,0 | 198,7 |
| 1,8 | 248,7 |
| 6,5 | 318,0 |
| 1,8 | 438,5 |

Примерный перечень вопросов для устного опроса:

1. Качественные признаки. Количественные признаки. Модели наследования количественных признаков.
2. Биометрия. Основные генетико-статистические величины и их применение.
3. Основные характеристики вариационного ряда. Характеристика центра распределения (среднее арифметическое, мода, медиана).
4. Характеристики вариации (среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации). Особенности обработки вариационных рядов в малых выборках.
5. Понятие о вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятности.
6. Нормальное распределение и его параметры. Биноминальное распределение.
7. Доверительные интервалы. Средние ошибки средней арифметической, среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации.
8. Сравнение средних арифметических и других характеристик вариационных рядов.
9. Функциональная связь и коррелятивная изменчивость. Коэффициент корреляции. Оценка коэффициента корреляции.
10. Понятие о регрессии. Коэффициент регрессии. Оценка коэффициента регрессии.
11. Дисперсионный анализ и его сущность. Общая схема дисперсионного анализа.



12. Дисперсионный анализ двух- и многофакторного опытов.
13. Т-критерий Стьюдента.
14. Непараметрические методы. Критерий χ^2 , точный критерий Фишера.
15. Непараметрические методы. Критерий Манна-Уитни. Условия применения параметрических и непараметрических методов.
16. Основные статистические пакеты: SPSS, Статистика, SigmaPlot.
17. Статистические средства в табличных процессорах управления базами данных MS Excel, Quattro Pro, Lotus 1-2-3.
18. Специализированные статистические пакеты для генетических данных: SNPStats.
19. Наследуемость признаков. Повторяемость признаков. Критерии достоверности и соответствия. Эффект селекции.

Примерные темы реферативных сообщений.

1. Критерии эффективности отбора в животноводстве.
2. Основные источники статистической информации в практической работе с животными.
3. Долгосрочные программы развития животноводческой отрасли.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету:

1. Качественные признаки. Количественные признаки. Модели наследования количественных признаков.
2. Биометрия. Основные генетико-статистические величины и их применение.
3. Основные характеристики вариационного ряда. Характеристика центра распределения (среднее арифметическое, мода, медиана).
4. Характеристики вариации (среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации). Особенности обработки вариационных рядов в малых выборках.
5. Понятие о вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятности.
6. Нормальное распределение и его параметры. Биноминальное распределение.
7. Доверительные интервалы. Средние ошибки средней арифметической, среднего квадратического отклонения и коэффициента вариации.
8. Сравнение средних арифметических и других характеристик вариационных рядов.
9. Функциональная связь и коррелятивная изменчивость. Коэффициент корреляции. Оценка коэффициента корреляции.
10. Понятие о регрессии. Коэффициент регрессии. Оценка коэффициента регрессии.
11. Дисперсионный анализ и его сущность. Общая схема дисперсионного анализа.
12. Дисперсионный анализ двух- и многофакторного опытов.
13. Т-критерий Стьюдента.
14. Непараметрические методы. Критерий χ^2 , точный критерий Фишера.
15. Непараметрические методы. Критерий Манна-Уитни. Условия применения параметрических и непараметрических методов.
16. Основные статистические пакеты: SPSS, Статистика, SigmaPlot.
17. Статистические средства в табличных процессорах управления базами данных MS Excel, Quattro Pro, Lotus 1-2-3.
18. Специализированные статистические пакеты для генетических данных: SNPStats.
19. Наследуемость признаков. Повторяемость признаков. Критерии достоверности и соответствия. Эффект селекции.

6.4. Критерии оценивания

Требования (критериальные показатели) к устному фронтальному поименному опросу

Неудовлетворительно:

Полнота ответа – Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствуют межпредметные связи.

Структурированность – Нет.

Логика изложения – Отсутствует логика в изложении материала.

Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

Удовлетворительно:

Полнота ответа – Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Структурированность – Не всегда прослеживается четкость и структурированность.

Логика изложения – Не всегда прослеживается логика изложения материала.



Ответы на дополнительные вопросы – Затрудняется с ответами, ответ отличается низкой самостоятельностью.

Хорошо:

Полнота ответа – Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, не всегда ответы на дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью.

Отлично:

Полнота ответа – Студент полно излагает учебный материал на основе лекций и дополнительной литературы, осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Структурированность – Ответ структурирован, грамотен, обстоятелен.

Логика изложения – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, ответы на дополнительные вопросы характеризуются полнотой, структурированностью.

Описание критериев оценивания компетенций для реферата и презентации

Неудовлетворительно:

Полнота ответа – Студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, отсутствуют межпредметные связи.

Структурированность, логичность – Нет логичности, структурированности.

Наглядность – Нет.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал не содержит фактов, материалов, необходимых для формирования компетенций бакалавра- биолога или непонятен.

Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

Удовлетворительно:

Полнота ответа – Студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, не достаточно правильные формулировки, ответ отличается низким уровнем самостоятельности.

Структурированность, логичность – Не всегда прослеживается логичность.

Наглядность – Нет.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Доступен, не представлен в форме, затрудняющей восприятие, не все вопросы освещены.

Ответы на дополнительные вопросы – Затрудняется с ответами, ответ отличается низкой самостоятельностью.

Хорошо:

Полнота ответа – Студент твердо знает учебно-программный материал, грамотно и по существу излагает его; ответ отличается меньшей обстоятельностью.

Структурированность, логичность – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Наглядность – Да.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал доступен и полезен сокурсникам.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, не всегда ответы на дополнительные вопросы отличаются полнотой, структурированностью.

Отлично:

Полнота ответа – Студент полно излагает учебный материал на основе лекций и дополнительной литературы, осуществляет межпредметные связи; владеет понятийным аппаратом и уяснил взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретения профессии.

Структурированность, логичность – Корректно и логически стройно его излагает ответ.

Наглядность – Да.

Доступность усвоения материала студентами-сокурсниками – Материал доступен и полезен сокурсникам.

Ответы на дополнительные вопросы – Не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с поставленными задачами, ответы на дополнительные вопросы характеризуются полнотой, структурированностью.



«зачтено» содержание материала раскрыто, требующий лишь незначительных уточнений и дополнений, которые студент может сделать самостоятельно после наводящих вопросов преподавателя. Допускаются такие незначительные недочеты в ответе студента как отсутствие самостоятельного вывода, нарушение последовательности в изложении, речевые ошибки и др. «не зачтено» - студент не может изложить содержание материала, не знает основных понятий дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Ресурс |
|------|---------------------|--|---|--------|
| Л1.1 | | Общая генетика: практикум (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818) | Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019 | ЭБС |

7.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Ресурс |
|------|---|---|---------------------------|--------|
| Л2.1 | Мхитарян В. С., Шишов В. Ф., Козлов А. Ю. | Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов | Москва: Академия, 2012 | |

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|----|---|
| Э1 | Веб-инструмент для анализа SNP http://bioinfo.iconcologia.net/en/SNPStats_web |
| Э2 | Биоинформатика, программирование и анализ данных http://bioinformatics.ru/ |
| Э3 | Каталог ссылок на статистические программы, книги, руководства. http://statpages.org/javasta2.html |
| Э4 | Архив данных и программ по статистике StatLib http://lib.stat.cmu.edu/ |

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

| | |
|----|--|
| 1. | Веб-инструмент для анализа SNP http://bioinfo.iconcologia.net/en/SNPStats_web |
| 2. | Биоинформатика, программирование и анализ данных http://bioinformatics.ru/ |
| 3. | R: Анализ и визуализация данных http://r-analytics.blogspot.ru/ |
| 4. | Каталог ссылок на статистические программы, книги, руководства. http://statpages.org/javasta2.html |
| 5. | Архив данных и программ по статистике StatLib. http://lib.stat.cmu.edu/ |
| 6. | Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс]: [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001-]. – Режим доступа: http://www.lib.csu.ru/ , свободный.. |
| 7. | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp . |

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Проведение практических занятий осуществляется в учебной аудитории вместимостью не менее 15 человек. Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью (учебные столы со стульями) и техническими средствами обучения (проектором, проекционным экраном и компьютером для демонстрации презентаций).



Для проведения занятий в форме практической подготовки используются учебные лаборатории ФГБОУ ВО «ЧелГУ», оснащенные специальным оборудованием, либо помещения и оборудование профильных организаций на основании заключенных долгосрочных договоров о практической подготовке обучающихся при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей)

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета».

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для наиболее эффективного достижения результата изучения дисциплины «Статистика в генетике» студент должен не только исправно посещать лекции, но и усваивать материал получаемый на практических занятиях. При возникновении вопросов, возникающих в процессе освоения нового материала, студент обязательно должен обращаться за их разъяснением к преподавателю.

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление знаний, полученных на аудиторных занятиях, а также на изучение дополнительной литературы (пособий, журналов, публикаций и т.д.) Самостоятельная работа студентов включает в себя самостоятельное изучение тем и вопросов, не вошедших в лекционный курс, но необходимых для усвоения дисциплины. Для успешной работы студент использует список литературы, рекомендуемый преподавателем, а также может самостоятельно получать дополнительную информацию, изучая журнальные статьи и пользуясь возможностями интернета.

Практические занятия реализуются в форме практической подготовки.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия



информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

**06.04.01 Направление подготовки Биология, направленность (профиль)
Генетика, РПД «Статистика в генетике», 2026 год набора, очная форма
обучения**

Проректор по учебной работе утверждено 03.03.2026 А.А. Саламатов

Ученым советом биологического факультета

Протокол заседания № 8 от 27.02.2026

Председатель Ученого совета

биологического факультета согласовано Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры радиационной биологии

Протокол заседания № 7 от 20.02.2026

Заведующий кафедрой согласовано А.В. Аклеев

Автор (составитель) В.С. Никифоров

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**