

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 10.04.2025 11:45:23 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f506c077a48609a878808522525	МИНОВ НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	Рабочая программа дисциплины "Методы и объекты генетического анализа" по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 "Биология" направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1
--	---	---	--------

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)\***

Методы и объекты генетического анализа

Направление подготовки (специальность)

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Генетика

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2023

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

Челябинск 2023 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

Изучение основных принципов и методов генетического анализа, как на основе классической генетики, так и с применением современных молекулярно-биологических методов.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ПК-1.1 Применяет принципы анализа информации,

принципы работы современной аппаратуры и вычислительных средств.

ПК-1.2 Использует теоретические знания в лабораторной работе.

ПК-1.3 Составляет научно-техническую документацию.

ПК-2.1 Обладает базовыми представлениями об основных методах генетики и селекции, генетики человека и животных.

ПК-2.2 Использует навыки

планирования исследований, направленных на определение генотипа отдельного индивида и генофонда популяции в целом.

ПК-2.3 Применяет методы работы с современной аппаратурой и вычислительными средствами.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.10.01

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Генетические основы селекции

Молекулярная генетика и геновая инженерия

Генетика популяций

Формальная генетика

Генетика и селекция

Проблемы современной генетики

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

Генетическая изменчивость

Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

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

**ПК-1: способен применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов**

#### Знать:

Для достижения индикатора ПК1.1. основные технологии генетического анализа, применяемые для изучения наследования признаков

#### Уметь:

Для достижения индикатора ПК-1.2. формулировать и решать практические и научные задачи, предполагающие знание генетического анализа

#### Владеть:

Для достижения индикатора ПК-1.3. умением планировать исследования, направленные на выявление генотипа отдельной особи и генофонда популяции в целом

**ПК-2: Способен применять методы исследования генетического материала на молекулярном, клеточном, организменном и популяционном уровнях**

#### Знать:

Для достижения индикатора ПК-2.1. основные методы генетического анализа наследования признаков; современные генетические подходы к анализу сцепления генов



**Уметь:**

Для достижения индикатора ПК-2.3. анализировать результаты генетических скрещиваний

**Владеть:**

Для достижения индикатора ПК-2.2. навыками интерпретации результатов скрещиваний, тетрадного анализа приемами генетического анализа, используемыми для выявления мутаций

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	основные термины генетического анализа
3.1.2	основные методы генетического анализа наследования признаков,
3.1.3	современные генетические подходы к анализу сцепления генов
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	анализировать результаты генетических скрещиваний
3.2.2	формулировать и решать практические и научные задачи, предполагающие знание генетического анализа
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	навыками интерпретации результатов скрещиваний, тетрадного анализа
3.3.2	приемами генетического анализа, используемыми для выявления мутаций

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>З ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 108 в том числе : аудиторные занятия : 51 самостоятельная работа : 51,8 : контактная работа: 56,2 ИКР: 5,2	Виды контроля в семестрах:  зачеты 7

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Предмет, цели, задачи и методы генетического анализа</b>			
1.1	Предмет, цели, задачи и методы генетического анализа /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1 Э1
1.2	Предмет, цели, задачи и методы генетического анализа /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1 Э1
1.3	Предмет, цели, задачи и методы генетического анализа /Ср/	7	4	Л1.1Л2.1 Э1
	<b>Раздел 2. Модельные объекты генетического анализа, Их характеристика, методы работы с ними</b>			
2.1	Значение биологических особенностей объекта для генетического анализа /Лек/	7	4	Л1.1Л2.1 Э1
2.2	Модельные объекты генетического анализа /Пр/	7	4	Л1.1Л2.1
2.3	Тетрадный анализ у дрожжей-сахаромицет как метод генетического анализа /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1
2.4	Модельные объекты генетического анализа, их характеристика, методы работы с ними /Ср/	7	8	Л1.1Л2.1
	<b>Раздел 3. Анализ числа генов, определяющих различие альтернативных состояний признака</b>			
3.1	Анализ наследования отдельных признаков /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1 Э1



3.2	Систематические отклонения в расщеплениях и их возможные причины /Лек/	7	4	Л1.1Л2.1 Э1
3.3	Анализ числа генов, определяющих различие альтернативных состояний признака. Решение задач. /Пр/	7	6	Л1.1Л2.1 Э1
3.4	Анализ циклических скрещиваний /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1
3.5	Анализ числа генов, определяющих различие альтернативных состояний признака /Ср/	7	10	Л1.1Л2.1 Э1
<b>Раздел 4. Типы наследования: хромосомное и нехромосомное, независимое и сцепленное</b>				
4.1	Наследование при полигенных различиях между исходными формами /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1 Э1
4.2	Определение группы сцепления /Лек/	7	2	Л1.1Л2.1 Э1
4.3	Типы наследования /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1 Э1
4.4	Анализ сцепленного наследования /Пр/	7	4	Л1.1Л2.1
4.5	Анализ структуры гена /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1
4.6	Типы наследования: хромосомное и нехромосомное, независимое и сцепленное /Ср/	7	10	Л1.1Л2.1 Э1
<b>Раздел 5. Классификация изменчивости, методы учета. Анализ мутаций</b>				
5.1	Классификация изменчивости, методы учета /Лек/	7	1	Л1.1Л2.1
5.2	Методы выявления и количественного учета мутаций /Пр/	7	2	Л1.1Л2.1
5.3	Классификация изменчивости, методы учета. Анализ мутаций /Ср/	7	9,8	Л1.1Л2.1
<b>Раздел 6. Популяционные и статистические методы генетического анализа</b>				
6.1	Генетический анализ популяций /Пр/	7	4	Л1.1Л2.1
6.2	Статистические методы в генетическом анализе /Пр/	7	4	Л1.1Л2.1
6.3	Популяционные и статистические методы генетического анализа /Ср/	7	10	Л1.1Л2.1
<b>Раздел 7. Иная контактная работа</b>				
7.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	7	5,2	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Устный опрос  
Реферативное сообщение  
Решение задач  
Вопросы к зачету

### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры вопросов для устного опроса студентов:

Тема: Анализ числа генов, определяющих различие альтернативных состояний признака. Моногенные различия.

Вопросы по теме:

- 1) Соотношения расщеплений по фенотипу во втором поколении как показатели моногенных различий.
- 2) Анализирующее скрещивание, его значение.
- 3) Метод  $\chi^2$  как способ проверки достоверности расщепления.
- 4) Причины, вызывающие отклонения от менделевских закономерностей расщепления.
- 5) Пенетрантность и экспрессивность.

Примеры тем реферативных сообщений по дисциплине «Методы и объекты генетического анализа»

1. Мышь как модельный объект генетического анализа.



2. Арабидопсис как модельный объект генетического анализа.
3. Дрожжи как модельный объект генетического анализа.
4. Тутовый шелкопряд как модельный объект генетического анализа.
5. Escherichia coli как модельный объект генетического анализа.
6. Бактериофаги как модельный объект генетического анализа.
7. Аспергилл как модельный объект генетического анализа.
8. Горох как модельный объект генетического анализа.

Примеры задач для решения

В потомстве от анализирующего скрещивания получено следующее расщепление по фенотипу:

ABC 255

ABc 20

AbC 128

Abc 124

aBC 136

aBc 140

abC 28

abc 266

Всего 1097

Определите: генотип родительских тригетерозигот, возможность сцепления генов, расстояние между генами.

Скрещиваются два автотетраплоидных растения львиного зева с генотипами AAAA и aaaa. Определите окраску цветка в F<sub>1</sub>, и расщепление по фенотипу в F<sub>2</sub> если имеет место кумулятивное действие аллелей и независимое хромосомное расщепление. AAAA - темно-красная окраска, AAAa - красная, AAaa - светло-красная, Aaaa - розовая и aaaa - белая.

### 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Зачет по дисциплине «Методы и объекты генетического анализа» может быть выставлен по итогам текущей успеваемости. Для студентов, не набравших необходимое количество баллов (75%) для выставления зачета по итогам текущей успеваемости, проводится зачетное занятие.

Вопросы к зачету по курсу "Методы и объекты генетического анализа"

1. Предмет генетического анализа. Принцип и этапы генетического анализа.
2. Значение объекта в генетическом анализе. Роль модельных объектов. Генетические коллекции.
3. Задачи генетического анализа. Основные методы генетического анализа, его возможности при исследовании разных объектов.
4. Жизненные циклы и способы размножения у животных.
5. Жизненные циклы и способы размножения у растений.
6. Жизненные циклы и способы размножения у грибов-аскомицетов.
7. Признаки организмов. Требования к признакам. Системы скрещиваний, применяемые в ген. анализе.
8. Анализ наследования отдельных признаков. Анализ первого поколения. Анализ расщеплений во втором поколении.
9. Логика анализа и статистическая проверка гипотез. Метод  $\chi^2$  как способ оценки однородности расщеплений, полученных в разных опытах. Анализ расщеплений на малых выборках.
10. Возможные причины нарушения единообразия первого и второго поколений, их анализ. Нарушения в мейозе.
11. Возможные причины нарушения единообразия первого и второго поколений, их анализ. Причины, связанные со структурой и функционированием хромосом.
12. Возможные причины нарушения единообразия первого и второго поколений, их анализ. Самонесовместимость.
13. Возможные причины нарушения единообразия первого и второго поколений, их анализ. Летальность.
14. Возможные причины нарушения единообразия первого и второго поколений, их анализ. Зависимость нарушений при расщеплении от типа полового размножения.
15. Независимое наследование взаимодействующих генов. Варианты.
16. Сцепленное наследование взаимодействующих генов. Варианты.
17. Роль циклических скрещиваний в генанализе при установлении числа генов, контролирующих признак. Особенности гибридологического метода анализа. Методы генетической проверки гипотез.
18. Особенности наследования количественных признаков. Возможные методы их изучения.
19. Тетрадный анализ. Суть метода, области применения. Задачи, решаемые с помощью тетрадного анализа.



20. Тетрадный анализ. Различные виды расщепления, выявляемые в тетрадном анализе.
21. Методы определения группы сцепления гибридологическим методом. Картирование хромосом.
22. Методы определения группы сцепления с помощью хромосомных мутаций.
23. Методы определения группы сцепления с помощью различных форм анеуплоидии.
24. Методы определения группы сцепления методом гибридизации соматических клеток. Определение группы сцепления у грибов-аскомицетов на основе гаплоидизации.
25. Принципы генетического картирования. Генетические карты хромосом и методы их построения. Метод изучения мейотических рекомбинантов. Построение с помощью митотического кроссинговера. Физические карты хромосом и методы их построения.
26. Принципы генетического картирования. Цитологические карты хромосом и методы их построения. Изучение структуры политенных хромосом. Анализ дифференциально окрашенных метафазных хромосом. Методы гибридизации ДНК (FISH-метод).
27. Анализ структуры гена. Тесты на аллелизм, их суть и применение в ген. анализе. Методы внутригенного картирования. Метод перекрывающихся делеций.
28. Анализ структуры гена. Изучение структуры гена у высших эукариот. Принципы идентификации, выделения и анализа гена с помощью методов генетической инженерии.
29. Особенности наследования признаков у полиплоидов.
30. Методы обнаружения и количественного учета мутаций. Учет рецессивных летальных мутаций, локализованных в половых хромосомах.
31. Методы обнаружения и количественного учета мутаций. Учет рецессивных летальных мутаций, локализованных в аутозомах. Обнаружение и учет хромосомных мутаций. Использование разных типов мутаций в генетическом анализе.
32. Анализ генетической структуры популяций. Методы генетического анализа популяций.
33. Нахождение генотипических и аллельных частот. Закон Харди—Вайнберга и его модификации для разных случаев наследования в панмиктической популяции.

#### 6.4. Критерии оценивания

Требования (критериальные показатели) к устному фронтальному 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 правильно формулирует, 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 в реферате и презентации не осветил значительную часть 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 или непонятен.

Ответы на дополнительные вопросы – Нет.

**Удовлетворительно:**

Полнота ответа – Студент в реферате и презентации осветил 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, представлен в форме, затрудняющей восприятие, не все вопросы освещены.

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

**Хорошо:**

Полнота ответа – Студент в реферате и презентации демонстрирует твердое знание учебно-программного материала, 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 в реферате и презентации 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 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.

**Требования (критериальные показатели) к уровню освоения дисциплины**

Зачет по дисциплине «Методы и объекты генетического анализа» может быть выставлен по итогам текущей успеваемости.

Для студентов, не набравших необходимое количество баллов (75%) для выставления зачета по итогам текущей успеваемости, проводится зачетное занятие.

Студент получает оценку «зачтено», если он владеет основными понятиями генетического анализа, представлениями о месте генетического анализа в системе генетической науки, знает основные методы генетического анализа, способен планировать практическую деятельность в области генетического анализа.

Студент получает оценку «не зачтено», если он продемонстрировал незнание основных понятий генетического анализа, не владеет представлениями о месте генетического анализа в системе генетической науки, не знает основные методы генетического анализа, не способен планировать практическую деятельность в области генетического анализа.

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

**7.1. Рекомендуемая литература**

**7.1.1. Основная литература**

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
---------------------	----------	-------------------	--------



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л1.1	Кадиев А. К.	Генетика. Наследственность и изменчивость и закономерности их реализации: учебное пособие ( <a href="https://e.lanbook.com/book/130187">https://e.lanbook.com/book/130187</a> )	Санкт-Петербург : Лань, 2020	ЭБС
<b>7.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1	Синюшин А. А.	Решение задач по генетике ( <a href="https://e.lanbook.com/book/116098">https://e.lanbook.com/book/116098</a> )	Москва : Лаборатория знаний, 2019	ЭБС
<b>7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Генетический анализ <a href="http://evolution.powernet.ru/library/genetics/glava2.pdf">http://evolution.powernet.ru/library/genetics/glava2.pdf</a>			
<b>7.3 Перечень информационных технологий</b>				
<b>7.3.1 Программное обеспечение</b>				
MS Office365				
Adobe Reader				
LMS Moodle				
<b>7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы</b>				
Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.				
eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>				

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Для реализации дисциплины используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.
Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях следующих типов:
- Лекционные аудитории рассчитанные на не менее 15 мест с мультимедиа сопровождением: проектор, проекционный экран, компьютер, доска.
Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в виде слайд-презентации:
1 Введение
2 Модельные объекты генетического анализа
3 Анализ числа генов
4 Типы наследования
5 Классификация изменчивости
6 Методы генетического анализа
- Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения: учебные столы со стульями рассчитанные на не менее 15 человек, проектор, проекционный экран и компьютер для демонстрации презентаций, доска.
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 «Методы и объекты генетического анализа» студент должен не только посещать лекции, но и усваивать лекционный материал, а также информацию, получаемую на семинарских занятиях. Кроме того, студент должен принимать активное участие в обсуждении



сообщений, выносимых на семинары, готовить реферативные сообщения. 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 подготовку к практическим занятиям, а также 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 голо информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося.

1. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения: портативный компьютер с вводом/выводом шрифтом Брайля с синтезатором речи «EiBraille-W14J G2»; ноутбуки с программой экранного доступа NVDA; электронные увеличители для удаленного просмотра; видеоувеличители портативные; тифлоплеер; цифровые диктофоны.

2. Мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями слуха: система свободного звукового поля со встроенной совместимостью с FM-устройствами; радиоклассы «Сонет-PCM» с передатчиком, заушным индуктором и индукционной петлей; система информационная для слабослышащих переносная «Исток» А2 со встроенным плеером – звуковым информатором; документ-камера; программируемые слуховые аппараты индивидуального пользования.

3. Ассистивные информационные технологии: программное обеспечение экранного доступа с синтезом речи NVDA; программы экранного увеличения; программы речевого синтеза для компьютеров и ноутбуков; программы речевого синтеза для мобильных устройств; экранная клавиатура; экранная лупа.

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

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся 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 к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах, с помощью специальных технических и программных средств (рабочее место для незрячего пользователя с программным обеспечением экранного доступа с синтезом речи NVDA, рабочее место с компьютерным роллером и клавиатурой Clevy с большими кнопками и с разделяющей клавиши накладкой).



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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме шрифтом Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий (Moodle, Adobe Connect Pro и пр.).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья используется 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 направлены на индивидуализацию обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

- а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме шрифтом Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);
- б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);
- в) доступная форма предоставления 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 технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства. 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.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

