

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВ НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 16.06.2026 11:28:17 Уникальный программный ключ: 04c19e08b0b981506c077a486b9a878808522525	Рабочая программа дисциплины "Генно-модифицированные продукты. Проблемы и решения" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профилю) Биотехнология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

**Рабочая программа дисциплины (модуля)\***  
Генно-модифицированные продукты. Проблемы и решения

Направление подготовки (специальность)

06.04.01 Биология

Направленность (профиль)

Биотехнология

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

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение индикаторов:

ПК-1.3

Планирует организацию и проведение научных исследований по актуальным биомедицинским проблемам

ПК-2.1

Применяет методы бактериологического, молекулярно-генетического, биотехнологического исследования;

Цель – сформировать у магистрантов представление о генно-модифицированных продуктах, способах их получения, биологических свойствах, опасностях, связанных с интродукцией ГМО в биоту, что является важным условием повышения эффективности подготовки магистров-биологов, обладающих широким биологическим кругозором и глубоким биологическим мышлением.

Задачи:

1. расширить и углубить знания о механизмах получения ГМО: генная инженерия, клонирование;
2. изучить достоинства и недостатки методов получения, внедрения ГМО в пищу;
3. познакомить с областями использования и потенциальными опасностями ГМО для человека и биоты.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.В.ДВ.03.02

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Данный курс углубляет и расширяет знания, полученные на следующих курсах бакалавриата: «Генетика и эволюция», «Генетика и селекция», «Теории эволюции», «Введение в биотехнологию»

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

Преддипломная практика

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

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

**ПК-1: Способен использовать знание нормативных документов, регламентирующих организацию проведения научно-исследовательских работ для руководства рабочим коллективом и обеспечения мер производственной безопасности**

**Знать:**

Для достижения ПК-1.3 знать: фундаментальные основы биологии и специальных дисциплин;

**Уметь:**

Для достижения ПК-1.3 уметь: составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты по лабораторным работам;

**Владеть:**

Для достижения ПК-1.3 владеть: теоретическими основами молекулярно-генетических методов в выбранной области биологии;

**ПК-2: Способен применять методы культивирования, идентификации, геномики и протеомики микроорганизмов и использовать их в решении проблем в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры**

**Знать:**

Для достижения ПК-2.1 знать: технологию получения модифицированных организмов, области практического использования модифицированных организмов, критерии, показатели и методы оценки ГМО, правовое регулирование генно-инженерной деятельности

**Уметь:**

Для достижения ПК-2.1 уметь: применять научные знания в области генетической инженерии и биобезопасности ГМО в учебной и профессиональной деятельности



**Владеть:**

Для достижения ПК-2.1 владеть: нормативной базой области использования ГМО; навыками планирования мероприятий по оценке влияния ГМО на природные биоценозы, методиками определения ГМО в пищевых продуктах

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	Для достижения ПК-1.3 знать: фундаментальные основы биологии и специальных дисциплин;
3.1.2	Для достижения ПК-2.1 знать: технологию получения модифицированных организмов, области практического использования модифицированных организмов, критерии, показатели и методы оценки ГМО, правовое регулирование генно-инженерной деятельности
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	Для достижения ПК-1.3 уметь: составлять план работы по заданной теме, анализировать получаемые результаты, составлять отчёты по лабораторным работам;
3.2.2	Для достижения ПК-2.1 уметь: применять научные знания в области генетической инженерии и биобезопасности ГМО в учебной и профессиональной деятельности
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	Для достижения ПК-1.3 владеть: теоретическими основами молекулярно-генетических методов в выбранной области биологии;
3.3.2	Для достижения ПК-2.1 владеть: нормативной базой области использования ГМО; навыками планирования мероприятий по оценке влияния ГМО на природные биоценозы, методиками определения ГМО в пищевых продуктах

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>2 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 72 в том числе : аудиторные занятия : 32 самостоятельная работа : 39,8 : контактная работа: 32,2 ИКР: 0,2	Виды контроля в семестрах:  зачеты 3

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

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Введение</b>			
1.1	Введение. Понятие и свойства ГМО. Характеристика процесса получения  /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2
1.2	Введение /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
1.3	Этапы получения ГМО: поиск целевого гена, извлечение ДНК, рестрикция, лигирование с вектором, введение конструкции в клетку-хозяина, клонирование клеток, идентификация и отбор генномодифицированных клеток. /Лаб/	3	4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
	<b>Раздел 2. Область использования ГМО и перспективы развития ГМО-технологий</b>			
2.1	Область использования ГМО. Генная инженерия растений. Создание ГМ-растений с заданными свойствами. Создание ГМ штаммов бактерий, цели, области применения, технология получения. Создание ГМ- пород животных /Пр/	3	3	Л1.1 Л1.2



Рабочая программа дисциплины "Генно-модифицированные продукты. Проблемы и решения" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профилю) Биотехнология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 5
2.2	«Выделение геномной ДНК, рнк». Выделение ДНК различными методами, качественная и количественная оценка выделенной днк. /Лаб/	3	5	Л1.1 Л1.2
2.3	Понятие геномодифицированные организмы (ГМО). Этапы получения ГМО. /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 3. Понятие геномодифицированные организмы (ГМО) и продукты. Этапы получения ГМО</b>				
3.1	Перспективы развития ГМО-технологий: использование ГМО для создания «зеленых» вакцин, лечения инфекционных и генетических заболеваний, применение ГМО в селекции, переработке отходов, биомелиорации и биоремедиации. /Пр/	3	3	Л1.1 Л1.2
3.2	«Количественное определение экспрессии гена с использованием интеркалирующего красителя. Кривые плавления». Постановка “real- time pcr” с красителем EvaGreen. Проведение реакции. Оценка эффективности реакции. /Лаб/	3	5	Л1.1 Л1.2
3.3	Область использования ГМО. Генная инженерия растений. Создание ГМ-пород животных и штаммов микроорганизмов с улучшенными признаками. /Ср/	3	6,1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
3.4	Перспективы развития ГМО-технологий: «зеленые» вакцины, лечение инфекционных и генетических заболеваний, применение ГМО в селекции, переработке отходов, биомелиорации и биоремедиации /Ср/	3	5	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 4. Проблемы развития ГМО-технологий: риски, связанные с использованием ГМО.</b>				
4.1	Проблемы развития ГМО-технологий: риски, связанные с использованием ГМО. Несовершенство технологий получения ГМО и недостаточность фундаментальных знаний. Пищевые и медицинские риски использования ГМО. Сукцессия биоты. /Пр/	3	3	Л1.1 Л1.2
4.2	1. Электрофорез в агарозном и полиакриамидном гелях. Определение концентрации ДНК 2. Изучение методов, базирующихся на выявлении анонимного полиморфизма ДНК /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2
4.3	Проблемы развития ГМО-технологий, риски, связанные с использованием ГМО: Пищевые и медицинские риски использования ГМО. Неконтролируемое распространение потенциально опасных ГМО. Сукцессия биоты. Биотерроризм - ГМО как генетическое оружие. /Ср/	3	4	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 5. Экономические риски ГМО</b>				
5.1	Биотерроризм - ГМО как генетическое оружие. Экономические риски ГМО. Страны – производители ГМО. Политика в отношении геномодифицированных продуктов в России и в мире. Контроль за распространением и использованием ГМО. /Пр/	3	3	Л1.1 Л1.2
5.2	Количественное определение присутствия ГМО в продуктах питания методом ПЦР /Ср/	3	2	Л1.1 Л1.2
5.3	Экономические риски ГМО. Страны – производители ГМО. Политика в отношении геномодифицированных продуктов в России и в мире. Контроль за распространением и использованием ГМО. /Ср/	3	4,7	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 6. Методы определения ГМО</b>				



Рабочая программа дисциплины "Генно-модифицированные продукты. Проблемы и решения" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профилю) Биотехнология ФГБОУ ВО «ЧелГУ»				стр. 6
6.1	Методы определения ГМО. Тесты на ДНК. Полимеразная цепная реакция, секвенирование. Иммуноферментный анализ. Микрочипы. Стандарты ИСО 21568, 21571, 21569. ГОСТ Р 52174-2003 «Биологическая безопасность. Сырье и продукты пищевые. Метод идентификации ГМИ растительного происхождения с использованием биологического микрочипа». /Пр/	3	2	Л1.1 Л1.2
6.2	Количественное определение присутствия ГМО в продуктах питания методом ПЦР /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2
6.3	Методы определения ГМО. /Ср/	3	2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 7. Иная контактная работа</b>				
7.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль, курсовая работа /ИКР/	3	0,2	

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Перечень видов оценочных средств

доклад  
устный фронтальный опрос  
контрольная работа  
зачёт

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

Темы докладов:

1. Генетический мониторинг трансгенов. Общий статус трансгенных культур в мире, риски и контроль внедрения генетически модифицированных организмов в агроэкосистемы
2. Основные методы генетического мониторинга трансгенов
3. Законодательство в области трансгенных организмов
4. Методы генетического мониторинга: ПЦР, характеристика, виды, ПЦР для обнаружения ДНК, ПЦР-диагностика трансгенных сортов сои, кукурузы и картофеля
5. Основные международные соглашения, европейские структуры и регулирование в области биотехнологии
6. Протокол по биобезопасности. ГМО и проблемы биоразнообразия
7. Картахенский протокол
8. Конвенция по биологическому разнообразию
9. Международное соглашение о генетических ресурсах растений
10. Международная деятельность в области трансгенных организмов. Специальная межправительственная комиссия по биотехнологии, Кодекс Алиментариус (Codex Alimentarius), Конвенция по правам человека и биомедицине), Архусская конвенция.
11. Директивы и правила Евросоюза в отношении ГМО
12. Получение искусственных генов методом ПЦР.
13. Клонирование позвоночных: успехи и проблемы.
14. Генно-инженерные фармакологические белки и пептиды.
15. Генно-инженерные вакцины.
16. Генная терапия сегодня и завтра.
17. Ген-направленные биологически активные вещества.
18. Адресная доставка лекарственных препаратов.
19. Транспортировка цитотоксических липосом к злокачественным клеткам.
20. Улучшение аминокислотного состава запасных белков с помощью методов генной инженерии.
21. Получение, способы культивирования и использование изолированных протопластов.
22. Перспективы введения микроорганизмов в популяции культивируемых клеток.
23. Получение и перспективы использования трансгенных растений.
24. Мировая история развития законодательной базы в отношении ГМО
25. Российское законодательство в сфере ГМО
26. ГМО и проблема биотерроризма
27. Общественные движения России и стран СНГ за биобезопасность
28. Есть ли будущее у ГМО
29. Есть ли будущее безГМО?



Примеры вопросов для текущих контрольных работ и устного фронтального опроса

1. Что понимают под генной инженерией, клеточной инженерией?
2. Перечислите основные «инструменты» генной инженерии
3. Дайте определение генетическим векторам. Как получают генетические векторы в лаборатории? Какие биологические объекты являются исходным материалом для получения векторов?
4. Каковы функции и значение ДНК-лигаз.
5. Нарисуйте двойную цепь ДНК.
6. Каков принцип организации генома у прокариот.
7. Какая область Ti-плазмиды переносится в ядро растительной клетки и какие гены она содержит.
8. По каким направлениям ведется создание трансгенных растений.
9. Какие компоненты должна содержать питательная среда для культивирования изолированных клеток и тканей растений.
10. Что такое клонирование.
11. По каким направлениям ведется создание трансгенных животных.
12. Каллус – это ...
13. С какой целью применяется клональное размножение растений.
14. Перечислите традиционные и другие средства сохранения генофонда растений.
15. Какой белок наиболее близок к эталону ФАО по содержанию незаменимых аминокислот.
16. Кем и когда было дано определение биотехнологии
17. Каковы функции и значение нуклеаз.
18. Технология рекомбинантных ДНК (молекулярное клонирование) – это...
19. Какими связями соединены нуклеотиды в одной цепи ДНК.
20. Что такое коинтеграционный вектор и для чего он используется.
21. Перечислите и охарактеризуйте методы трансформации растительных клеток.
22. Какое преимущество имеет клональное размножение растений.
23. Перечислите свойства каллусной ткани.
24. Какие питательные среды применяются в биотехнологии для культивирования клеток, тканей и органов растений.
25. Какие объекты используют для получения белков.
26. Генетическая инженерия основана на ...
27. Что такое тотипотентность.
28. Что понимают под культурой изолированных тканей.
29. Мономером белка является ...
30. Перечислите и охарактеризуйте методы получения трансгенных животных.
31. Для чего используются моноклональные антитела и ДНК-зонды.
32. Как стерилизуют растительный материал.
33. Охарактеризуйте рестриктазы I типа.
34. Генная терапия, виды
35. Какие белки человека получены генно-инженерными методами
36. Приведите примеры вакцин, полученных генно-инженерным путем
37. Особенности создания «зеленых вакцин»
38. Какие витамины, аминокислоты, антибиотики, красители получают в промышленности генно-инженерным путем
39. Примеры трансгенных животных
40. Примеры трансгенных животных
41. Каковы основные сложности создания трансгенных животных?
42. Как используют трансгенные организмы в решении экологических проблем?
43. Как правильно отобрать пробы для идентификации ГМИ?
44. Как можно определить содержание ГМИ в пищевых продуктах?
45. Сравните эффективность разных методов количественного определения
46. Содержания ГМИ в сырье, продуктах, товарах.
47. Какие стандарты существуют в сфере идентификации и количественного
48. Определения ГМИ?

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

Примерный перечень вопросов к зачету

1. История развития ГМО-технологий
2. Ферменты генетической инженерии. Механизм действия.
3. Этапы генной инженерии. Клонирование
4. Генетическая инженерия растений. Трансформация растений с помощью агробактерий. Векторы на сономе



Ti- и Ri-плазмид.

5. Методы переноса генов в растения. Улучшения качества и повышение продуктивности растений методами генной инженерии (трансгенные растения, устойчивые к стрессу, насекомым, инфекциям, гербицидам и т.д.)
6. Культивирование изолированных клеток и тканей растений. Питательные среды и условия культивирования. Клональное размножение растений.
7. Биотехнология в животноводстве. Трансгенные животные.
8. Биотехнология микробиологических систем, перспективы развития.
9. Биотехнология получения первичных метаболитов. Получение аминокислот, витаминов, органических кислот.
10. Синтез биологически активных соединений в культуре клеток растений и каллусных тканей растений.
11. Создание новых высокопродуктивных штаммов методами генной инженерии. Микробиологическое и химико-энзиматическое получение органических кислот, витаминов и др.
12. Биотехнология получения вторичных метаболитов. Производство антибиотиков, вакцин, стероидов, полисахаридов и др.
13. Генная терапия. Использование достижений генетической инженерии в медицине.
14. Биотехнологические процессы в пищевой промышленности. Получение молочнокислых продуктов, пищевых кислот, алкогольных напитков и др.
15. Аграрные риски использования ГМО
16. Экологические риски при создании и использовании ГМО.
17. ГМО и здоровье человека
18. Экономические риски при создании и использовании ГМО.
19. Масштабы использования ГМО в мире. Зоны, свободные от ГМО
20. ГМО и генетическое оружие.
21. Контроль за использованием и распространением ГМО.
22. Правовое регулирование создания и использования ГМО.
23. Методы идентификации ГМИ в пищевых продуктах
24. Стандарты для использования ГМО
25. Перспективы ГМО технологий.

#### 6.4. Критерии оценивания

Доклад - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Критерии оценки докладов

Качество доклада	- соответствует теме, логично выстроен	5
- соответствует теме, не логично выстроен;	4	
- частично соответствует теме;	3	
- не соответствует теме	2	
Демонстрационный материал	- представлен, точный, продемонстрирован	5
- представлен, неточный, продемонстрирован	4	
- представлен, не точный, не продемонстрирован	3	
- не представлен или не соответствует сути материала	2	
Выводы	- четкие, соответствуют материалу	5
- не четкие, соответствуют материалу	4	
- не соответствуют материалу	3	
- нет	2	
Ответы на вопросы	- точные, обоснованные	5
- точные, не обоснованные	4	
- неточные	3	
- нет	2	

Оценка за доклад выставляется в соответствии с накопленными баллами:

«отлично» – 18-20 баллов;

«хорошо» – 15-17 баллов;

«удовлетворительно» – 12-14 баллов;

«неудовлетворительно» – 8-11 баллов.



Требования (критериальные показатели) к устному фронтальному опросу и контрольной работе

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.

Критерии оценивания зачёта

Зачтено: студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала; умеет связывать теорию с практикой, решает задачи, теоретические выводы подтверждает примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

Не зачтено: студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажает их смысл; не ориентируется в программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.

**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	Ермишин А. П.	Генетически модифицированные организмы и биобезопасность: монография ( <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=231206">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=231206</a> )	Минск : Белорусская наука, 2013	ЭБС
Л1.2	Субботина Т.Н., Николаева П.А., Харсекина А.Е.	Молекулярная биология и геновая инженерия: учебное пособие ( <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=342136">https://znanium.com/catalog/document?id=342136</a> )	Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018	ЭБС

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	US National Library of Medicine [Электронный ресурс]. – URL.: <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/</a>
Э2	КиберЛенинка - научная электронная библиотека (журналы) <a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>
Э3	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон.б-ка. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
Э4	Биомолекула – [Электронный ресурс]: сетевое информационное издание о современной биологии <a href="https://biomolecula.ru/">https://biomolecula.ru/</a>
Э5	ПостНаука — [Электронный ресурс]: проект о современной фундаментальной науке и учёных, которые её создают, о популяризации научных знаний. <a href="https://postnauka.ru/">https://postnauka.ru/</a>

## 7.3 Перечень информационных технологий

### 7.3.1 Программное обеспечение

Adobe Reader

LMS Moodle

### 7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон.б-ка. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
2. Справочно-правовая система «Гарант» ( <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> ) ГАРАНТ.РУ : информационно-правовой портал / ООО «НПО ГАРАНТ-СЕРВИС». – Москва, 1990 – . – Режим доступа: из читальных залов библиотеки 1-го корпуса (читальный зал № 3 – ауд. 205, медиацентр – ауд. 206, библиотека юридической литературы – ауд. 215). – Текст : электронный.
3. Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс]: [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001 -]. – Режим доступа: <a href="http://www.lib.csu.ru/">http://www.lib.csu.ru/</a>

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

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

Практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных мультимедиа сопровождением: переносным ноутбуком и проектором.

Лабораторные занятия проводятся в учебной лаборатории на 18 посадочных мест.

Лаборатория оснащена необходимыми приборами:

Ферментер BLBIO-1M;

Люминометр «Люмишот»;

Спектрофотометр «Eppendorf»

Бокс абактериальной воздушной среды БАВп-01- «Ламинар-С»-1,2

Микроскоп Микмед-2-12 (5 шт)

Холодильник

Термостат ТС-80М-2;

Центрифуга лабораторная ОПн-3

Центрифуга СМ-50

Водяная баня термостатическая

Фотометр КФК-3



Весы лабораторные;

Мультимедийный комплекс;

реактивами и лабораторной посудой.

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)

К моменту освоения дисциплины магистрант должен обладать определенным биологическим кругозором, знаниями в области генетики, микробиологии, в том числе пищевой, основных вопросов биотехнологии. Освоение дисциплины «Генно-модифицированные продукты. Проблемы и решения» осуществляется на практических занятиях, лабораторных занятиях и в процессе самостоятельной работы.

Практические занятия имеют цель углубить представления о процессах о механизмах получения ГМО, их использования и связанных с данными процессами потенциальных опасностей и перспектив, закрепить пройденный материал, расширить знания по изучаемым разделам и позволяют привить студентам навыки к самостоятельной научно-исследовательской работе. Лабораторные работы выполняются с соблюдением всех правил техники безопасности. Последовательное выполнение предполагает отсутствие пропусков, иначе желаемый результат может быть не достигнут. Каждая лабораторная работа тщательно и аккуратно выполняется, что также является гарантией представления качественного отчета выполненной учебно-исследовательской работы

Самостоятельная работа магистрантов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе и самостоятельного решения задач с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к базам данных и библиотечным фондам и доступом к сети Интернет.

Самостоятельная работа способствует:

1. углублению и расширению знаний;
2. формированию интереса к самостоятельной научно-исследовательской деятельности;
3. овладению приемами процесса познания и развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа магистрантов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции и др.) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, MSOffice365, форумы, электронная почта и др.).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей и т.п.

Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе».

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)  
Биотехнология, РПД «Генно-модифицированные продукты. Проблемы и  
решения», 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 микробиологии, иммунологии и общей биологии**

Протокол заседания № 9 от 27.02.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

А. Л. Бурмистрова

Автор (составитель)

Д.С. Сташкевич

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