

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 11:30:31 Уникальный программный ключ: 04c19ed8bfb98f5b6cb77a486b9a878808522525	Рабочая программа дисциплины "Генетический контроль биохимических процессов" по направлению подготовки (специальности) 06.04.01 "Биология" направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Генетический контроль биохимических процессов

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

Изучение генетического контроля обменных процессов, возможных нарушений в связи с мутациями и патогенеза наследственных заболеваний обмена.

Результаты изучения дисциплины направлены на достижение следующих индикаторов:

ПК-1.3 Планирует организацию и проведение научных исследований по актуальным биомедицинским проблемам

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

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

ПК-2.4 Использует принципы методов лабораторной диагностики

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: ФТД.В.01

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Генетика иммунитета

Генетика человека

Проблемы эпидемиологии

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

Геномика

Производственная практика (практика по профилю профессиональной деятельности)

Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)

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 индикатора ПК-1.3: основные особенности обменных процессов и виды их нарушения; виды наследственных нарушений обменных процессов.

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

Знать:

Для достижения индикатора ПК-2.1: механизмы наследования заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ; способы скрининга и диагностики наследственных заболеваний обмена.

Уметь:

Для достижения индикатора ПК-2.3: выделять взаимосвязи мутаций отдельных генов и различных заболеваний человека.
Для достижения индикатора ПК-2.4: подбирать методы диагностики наследственных заболеваний.

Владеть:

Для достижения индикатора ПК-2.1: принципами подбора подходов для коррекции нарушений обменных процессов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1 - основные особенности обменных процессов в организме млекопитающих и человека

3.1.2 - виды наследственных нарушений обменных процессов

3.1.3 - механизмы наследования заболеваний, связанных с нарушением обмена веществ

3.1.4 - способы скрининга и диагностики наследственных заболеваний обмена

3.2 Уметь:



- 3.2.1 - подбирать методы диагностики наследственных заболеваний
- 3.2.2 - выделять взаимосвязи мутаций отдельных генов и различных заболеваний человека
- 3.3 Владеть:**
- 3.3.1 - принципами подбора подходов для коррекции нарушений обменных процессов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость	2 ЗЕТ
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
	Раздел 1. Введение в биохимическую генетику			
1.1	Биохимическая генетика. История ее развития /Пр/	3	2	Л2.1
1.2	Биохимическая индивидуальность человека /Пр/	3	4	Л2.1
1.3	Введение в биохимическую генетику /Ср/	3	9,8	Л2.1
	Раздел 2. Обмен гемоглобина и гаптоглобина			
2.1	Генетика гемоглобина. Гемоглобинопатии /Пр/	3	3	Л2.1
2.2	Генетика гаптоглобина. Нарушения обмена гаптоглобина /Пр/	3	3	Л2.1
2.3	Обмен гемоглобина и гаптоглобина /Ср/	3	8	Л2.1
	Раздел 3. Основные обменные процессы и их нарушения			
3.1	Метаболизм углеводов и его нарушения /Пр/	3	3	Л2.1 Э1
3.2	Сахарный диабет /Пр/	3	3	Л2.1 Э1
3.3	Метаболизм аминокислот и его нарушения /Пр/	3	4	Л2.1 Э1
3.4	Метаболизм нуклеиновых кислот и его нарушения /Пр/	3	3	Л2.1 Э1
3.5	Обмен липидов и его нарушения /Пр/	3	3	Л2.1 Э1
3.6	Прочие нарушения обмена веществ /Пр/	3	4	Л2.1 Э1
3.7	Основные обменные процессы и их нарушения /Ср/	3	22	Л2.1 Э1
	Раздел 4. Иная контактная работа			
4.1	Индивидуальные консультации, текущий контроль /ИКР/	3	0,2	Л2.1

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Устный опрос
Реферативные сообщения
Вопросы к зачету

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры заданий для устного опроса студентов



Тема «Биохимическая генетика. История ее развития»

1. Развитие физиологической генетики
2. Исследования Арчибальда Гаррода
3. Изучение физиологии наследования окраски глаз у *Drosophila*
4. Теория «один ген — один фермент»

Примеры заданий для подготовки реферативных сообщений
Тема «Метаболизм углеводов и его нарушения»

1. Углеводный обмен. Биохимия. Типовые формы нарушения углеводного обмена.
2. Гексоземии: Галактоземия. Фруктоземия.
3. Фруктозурия. Пентозурия. Сахарозурия.
4. Гликогенозы. Типы. Агликогеноз.
5. Аномалии в обмене пировиноградной кислоты.
6. Мукополисахаридозы. Типы.
7. Обмен фукозы и маннозы. Фукозидоз. Маннозидоз.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Зачет по дисциплине «Генетический контроль биохимических процессов» 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 дисциплине «Генетический контроль биохимических процессов»

1. Биохимическая генетика. История ее развития. Развитие физиологической генетики. Исследования Арчибальда Гаррода
2. Изучение физиологии наследования окраски глаз у *Drosophila*. Теория «один ген — один фермент».
3. Биохимическая индивидуальность человека. Количественная и качественная вариабельность ферментов. «Обычные» и «редкие» варианты. Атипичные формы ферментов. Полиморфизм ферментов и белков в популяциях человека.
4. Нарушения метаболизма, связанные с единичным геном: неполноценное образование веществ, накопление субстрата, накопление веществ-предшественников, усиление обходных путей метаболизма. Классификация молекулярных болезней.
5. Генетика гемоглобина. Понятие о гемоглобине. Переключение глобинов в онтогенезе.
6. Кластеры глобиновых генов. Транскрипция глобиновых генов и ее регуляция.
7. Гемоглобинопатии. Качественные гемоглобинопатии (аномальные гемоглобины). Количественные гемоглобинопатии (талассемии). Смешанные гемоглобинопатии.
8. Генетика гаптоглобина. Гаптоглобин: химическая структура и функции.
9. Структура генов гаптоглобина. Генотипы и фенотипы гаптоглобина. Агаптоглобинемия. Гипогаптоглобинемия.
10. Географическое распределение генов гаптоглобина. Ассоциация с различными мультифакториальными заболеваниями. Эволюция гаптоглобиновых генов.
11. Углеводный обмен. Биохимия. Типовые формы нарушения углеводного обмена.
12. Гексоземии: Галактоземия. Фруктоземия. Фруктозурия. Пентозурия. Сахарозурия.
13. Гликогенозы. Типы. Агликогеноз. Аномалии в обмене пировиноградной кислоты.
14. Мукополисахаридозы. Типы. Обмен фукозы и маннозы. Фукозидоз. Маннозидоз.
15. Сахарный диабет. Определение сахарного диабета. Эпидемиология и классификация.
16. Сахарный диабет и инсулин. Структура инсулина и проинсулина. Механизм воздействия инсулина.
17. Наследственные формы сахарного диабета. Наследственная предрасположенность к сахарному диабету и эволюция человека.
18. Метаболизм аминокислот. Общая характеристика аминокислотопатий
19. Фенилкетонурия. Тирозинопатии (альбинизм, тирозинемии, тирозинозы). Алкаптонурия.
20. Нарушения обмена аминокислот с разветвленной цепью. Лейциноз (болезнь «кленового сиропа»). Изовалериановая ацидемия. Нарушение метаболизма серосодержащих аминокислот. Гомоцистинурия.
21. Наследственные нарушения транспорта аминокислот.
22. Синтез, взаимное превращение и катаболизм пуринов. Нарушение обмена пуриновых нуклеотидов.
23. Гиперурикемия и подагра. Синдром Леша-Нихана. Ксантинурия
24. Нарушение обмена пиримидиновых нуклеотидов. Наследственная оротовая ацидурия.
25. Липидный обмен у человека и его нарушения.
26. Сфинголипидозы. Наследственные дефекты обмена жирных кислот.



27. Наследственные дефекты обмена холестерина и его эфиров. Нарушение обмена липопротеидов.
28. Порфирины и их обмен в организме человека. Порфирии.
29. Билирубин и его обмен в организме человека. Аномалии билирубинового обмена.
30. Белковые аномалии в плазме крови: анальбуминемия, дефицит церулоплазмينا (болезнь Вильсона — Коновалова), дефицит альфа-1-антитрипсина, атрансферринемия.

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 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 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 «Генетический контроль биохимических процессов» 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 о генетическом контроле обменных процессов, знает возможные нарушения обменных процессов в связи с мутациями и патогенез наследственных заболеваний обмена, способен применять полученные знания на практике, может самостоятельно работать с литературой и интернет-ресурсами по биохимической генетике.

Студент получает оценку «не зачтено», если он не владеет основными понятиями о генетическом контроле обменных процессов, не знает возможные нарушения обменных процессов в связи с мутациями и патогенез наследственных заболеваний обмена, не способен применять полученные знания на практике, не может самостоятельно работать с литературой и интернет-ресурсами по биохимической генетике.

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

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Ресурс
Л2.1		Общая генетика: практикум (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573818)	Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp .
----	--

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. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<https://elibrary.ru/defaultx.asp>) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.



2. Национальная электронная библиотека (НЭБ) (<https://rusneb.ru/>) Национальная электронная библиотека (НЭБ) : объединенный электронный каталог фондов российских библиотек : сайт. – URL: <http://нэб.рф>. – Режим доступа: из читальных залов библиотеки ЧелГУ. – Текст : электронный.

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:

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).

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 «Генетический контроль биохимических процессов» студент должен не только исправно посещать практические занятия, но и уделять значительное внимание самостоятельной работе. 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.) Для успешной работы студент использует список литературы, рекомендуемый преподавателем, а также может самостоятельно получать дополнительную информацию, изучая журнальные статьи и пользуясь возможностями интернета. 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 «Генетический контроль биохимических процессов», 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) Н.И. Атаманюк

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