

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 16.07.2026 09:51:24
Уникальный программный ключ:
04c19ed8bfb98f3b6cb77a486b9a8788b8322327



МИНОБРАЗОВАНИЯ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Генетика развития, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 1 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

**Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)**

Генетика развития

Направление подготовки (специальность)
06.04.01 Биология

Направленность (профиль)
Генетика

Присваиваемая квалификация
Магистр

Форма обучения
очная

Год набора 2026

Челябинск, 2026 г.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Генетика развития, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 2 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Направление 06.04.01 Биология, направленность (профиль) Генетика, фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине: "Генетика развития", год набора 2026, форма обучения очная

Утвержден:

Проректор по учебной работе утверждено 03.03.2026

А.А. Саламатов

Согласован:

Ученым советом факультета биологического

Протокол заседания от «27» февраля 2026 г. №8

Председатель Ученого совета

факультета биологического согласовано

Д.С. Сташкевич

Заседанием кафедры радиационной биологии

Протокол заседания от «20» февраля 2026 г. № 7

Заведующий кафедрой

согласовано

А. В. Аклеев

Автор (составитель)

Н.И. Атаманюк

Структура фонда оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27.09.2022 г. № 573-1 «Об утверждении шаблонов документов».

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Генетика развития, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 3 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций
 - 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной
3. Содержание оценочных средств по дисциплине
 - 3.1. Виды оценочных средств
 - 3.2. Содержание оценочных средств
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации
 - 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации
 - 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств
 - 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Генетика развития, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 4 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки (специальности) 06.04.01 Биология

Направленность (профиль): Генетика

Дисциплина: **Генетика развития**

Семестр(ы) изучения: 3

Форма (ы) промежуточной аттестации: зачет

2. Перечень формируемых компетенций

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Генетический контроль биохимических процессов» направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП ВО	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-2 Способен использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов генетических дисциплин	ПК-2.1 Имеет представление об основных методах генетики и молекулярной биологии. ПК-2.2 Рассматривает принципы устройства современных лабораторий. ПК-2.3 Анализирует основные методы исследования, применяемые в современной генетике. ПК-2.4 Использует принципы методов лабораторной диагностики.	Знать: Для достижения индикатора ПК-2.1: современные методы, используемые для решения теоретических и прикладных задач генетики; терминологию, используемую в дисциплине, генетические механизмы развития растений. Для достижения индикатора ПК-2.2: правила организации самостоятельной работы при сборе и анализе генетической информации; применяемые в исследовании генетики развития растений, приборы и аппаратуру. Уметь: Для достижения индикатора ПК-2.3: использовать знания о методах исследований при планировании научно-исследовательских работ. Для достижения индикатора ПК-2.4: пользоваться справочной и научной литературой, а также каталогами оборудования и реактивов. Владеть: Для достижения индикатора ПК-2.3: навыками поиска необходимой информации по генетике в литературных источниках и сети интернет; навыками планирования научных исследований и

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Генетика развития, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 5 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

		производственных задач. Для достижения индикатора ПК-2.4: навыками работы с базами данных по генетике при сборе информации; навыками работы с исследовательскими методиками.
--	--	---

3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1 Виды оценочных средств

Код, наименование компетенции согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Контролируемые темы/разделы (номер и название раздела из РПД п.2.2)	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного средства
ПК – 2 Способен использовать в научной и производственной деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов генетических дисциплин	1.1 Знать Современные методы, используемые для решения теоретических и прикладных задач генетики; терминологию, используемую в дисциплине, генетические механизмы развития растений; правила организации самостоятельной работы при сборе и анализе генетической информации; применяемые в исследовании генетики развития растений, приборы и аппаратуру.	1. Введение в генетику развития растений. Методы генетики развития. 2. Общие принципы регуляции развития растений. 4. Эпигенетическая регуляция у растений. 6. Развитие апикальной меристемы побега. 7. Развитие листа. 8. Развитие корня. 9. Развитие органов цветка, инициация цветения.	3	1-2	Задание закрытого типа с кратким ответом
			3	3-4	Задание закрытого типа на установление соответствия
			3	5-6	Задание закрытого типа на установление последовательности
	1.2 Уметь использовать знания о методах исследований при планировании научно-исследовательских работ, пользоваться справочной и научной литературой, а также каталогами оборудования и реактивов.	1. Введение в генетику развития растений. Методы генетики развития. 2. Общие принципы регуляции развития растений. 4. Эпигенетическая регуляция у растений. 6. Развитие апикальной меристемы побега. 7. Развитие листа. 8. Развитие корня. 9. Развитие органов цветка, инициация цветения.	3	7-8	Задание открытого типа с кратким ответом
			3	9-10	Задание открытого типа с развернутым ответом

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Генетика развития, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 6 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

	1.3 Владеть: навыками поиска необходимой информации по генетике в литературных источниках и сети интернет; навыками планирования научных исследований и производственных задач; навыками работы с базами данных по генетике при сборе информации; навыками работы с исследовательскими методиками	1. Введение в генетику развития растений. Методы генетики развития. 2. Общие принципы регуляции развития растений. 4. Эпигенетическая регуляция у растений. 6. Развитие апикальной меристемы побега. 7. Развитие листа. 8. Развитие корня. 9. Развитие органов цветка, инициация цветения.	3	7-8	Задание открытого типа с кратким ответом
			3	9-10	Задание открытого типа с развернутым ответом

3.2 Содержание оценочных средств

Часть 1. База тестовых вопросов закрытого типа

Задание 1 (Задание закрытого типа с кратким ответом)

Какие из перечисленных генов являются ключевыми в контроле индукции цветения?

- STM, WUS, ZLL, CLV
- KANADY и YABBY
- FCA, FY, FLD
- AP2, AP3/PI, AG

Задание 2 (Задание закрытого типа с кратким ответом)

Какие из перечисленных генов являются ключевыми в контроле активности апикальной меристемы побега?

- STM, WUS, ZLL, CLV
- KANADY и YABBY
- FCA, FY, FLD
- AP2, AP3/PI, AG

Задание 3. (Задание закрытого типа на установление соответствия)

Подберите к каждому фитогормону, данному в левом столбце, соответствующие ему функции из правого столбца. Ответ запишите в виде соответствующей последовательности цифр слева направо.

Фитогормон	Функция
А) Гиббереллины	1. Контроль прорастания семян, роста стебля в длину, переход к цветению и развитие органов цветка

 МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический			
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Генетика развития, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 7 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Б) Цитокинины	2. Поддержание водного баланса в условиях засухи
В) Абсцизовая кислота	3. Поддержание апикальной меристемы побега, стимуляция транспорта питательных веществ в клетку, ингибирование апикальной меристемы корня, замедление старения листьев.

А	Б	В

Задание 4. (Задание закрытого типа на установление соответствия)

Подберите к каждой болезни, данной в левом столбце, соответствующий ей нарушенный тип обмена веществ из правого столбца. Ответ запишите в виде соответствующей последовательности цифр слева направо.

Фитогормон	Функция
А) Ауксины	1. Поддержание апикальной меристемы побега, стимуляция транспорта питательных веществ в клетку, ингибирование апикальной меристемы корня, замедление старения листьев.
Б) Этилен	2. Контролируют направленные ростовые движения растений (тропизмы), асимметричность деления клеток в эмбриогенезе и полярность развития всех органов растений
В) Цитокинины	3. Контроль развития проростка на ранних этапах (тройной ответ), регуляция созревания плодов, старения и опадения цветков и листьев, контроль старения и программируемой клеточной смерти.

А	Б	В

Задание 5. (Задание закрытого типа на установление последовательности)

Перечислите основные стадии морфогенеза тела зародыша в порядке из прохождения. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1. стадия сердца
2. стадия глобулы
3. первое полярное деление зиготы
4. стадия торпедо

--	--	--	--

Задание 6. (Задание закрытого типа на установление последовательности)

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Генетика развития, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 8 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Перечислите в порядке возникновения процессы, происходящие при передаче сигнала на рецепторные белки у растений. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1. изменение активности транскрипционных факторов
2. взаимодействие с белком-рецептором
3. вторичные мессенджеры усиливают сигнальный каскад
4. запускается работа нижележащей системы передачи сигнала

--	--	--	--

Часть 2. База тестовых вопросов **открытого типа**

Задание 7. (Задание открытого типа с кратким ответом)

Прочитайте определение и впишите верный термин (допускается два слова).

Процесс, который играет основополагающую роль в обеспечении полярности развития растения и определяет формирование апикально-базальной оси зародыша, при котором имеет место вход индолилуксусной кислоты в клетку с одной стороны и выход из нее с противоположной, это _____.

Задание 8. (Задание открытого типа с кратким ответом)

Прочитайте определение и впишите верный термин (сокращенная аббревиатура).

Белок, который связывает маленькие РНК с помощью своего PAZ домена, что приводит к сайленсингу генов, защите от вирусов, контролю над транспозонами и играет существенную роль в развитии растений, называется _____.

Задание 9. (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте задание и запишите развернутый ответ

Назовите принципы регуляции развития у растений, основные группы рецепторов у растений, компоненты передачи сигнала, основные группы транскрипционных факторов у растений.

Задание 10. (Задание открытого типа с развернутым ответом)

Прочитайте задание и запишите развернутый ответ

Назовите основные стадии морфогенеза. Формирование апикально-базальной оси зародыша и роль ПАТ в этом процессе. Формирование радиальной симметрии зародыша.

4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Зачет состоит из 3-х частей.

1 часть – студент решает 3 тестовых вопроса закрытого типа.

Продолжительность – 20 минут.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 30 баллов

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Генетика развития, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ».			
Версия документа - 1	стр. 9 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

2 часть – студент решает тестовое задание открытого типа со свободным ответом, которое не предполагают вариантов ответа, правильный ответ требуется написать самостоятельно. Всего 1 тестовый вопрос, выбранный случайным образом. Продолжительность – 10 минут.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 20 баллов

3 часть – студент отвечает на вопрос открытого типа с развернутым ответом. Всего 1 вопрос, выбранный случайным образом. Продолжительность – 60 минут.

Максимальное количество баллов за выполнение задания – 50 баллов

Всего заданий – 5.

Максимальный балл – 100 баллов:

0-49 баллов - незачтено;

50-100 баллов - зачтено.

Общее время выполнения работы – 1,5 часа.

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Дополнительные материалы и оборудование

При выполнении заданий промежуточной аттестации экзаменуемый не пользуется дополнительными материалами и оборудованием.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Ключи и критерии к оцениванию задания

№ задания	Верный ответ	Критерии						
1	с	10 б - совпадение с верным ответом 0 б - остальные случаи						
2	а	10 б - совпадение с верным ответом 0 б - остальные случаи						
3	<table border="1" data-bbox="392 1671 667 1733"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>B</td></tr> <tr> <td>1</td><td>3</td><td>2</td></tr> </table>	A	B	B	1	3	2	10 б – полное совпадение с верным ответом 5 б – одно совпадение с верным ответом 0 б - остальные случаи
A	B	B						
1	3	2						
4	<table border="1" data-bbox="392 1794 667 1856"> <tr> <td>A</td><td>B</td><td>B</td></tr> <tr> <td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr> </table>	A	B	B	2	3	1	10 б – полное совпадение с верным ответом 5 б – одно совпадение с верным ответом 0 б - остальные случаи
A	B	B						
2	3	1						
5	3214	10 б – полная правильная последовательность 0 б – остальные случаи						
6	2431	10 б – полная правильная последовательность						

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический
Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Генетика развития, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ».	
Версия документа - 1	стр. 10 из 11 Первый экземпляр _____ КОПИЯ № _____

		0 б – остальные случаи
7	Полярный транспорт ауксинов ИЛИ ПАТ	20 б – правильный вариант ответа 0 б – остальные случаи
8	Aurgonaute ИЛИ аргонавт	20 б – правильный вариант ответа 0 б – остальные случаи
9	Передача сигнала в клетке включает в себя три основных этапа: рецепция сигнала, передача и усиление сигнала, и изменение экспрессии генов. Локализованы рецепторы на мембранах, в цитоплазме, в ядре, в хлоропластах. У растений нет рецепторов, выполняющих функцию транскрипционных факторов. Необходима система передачи сигнала, вторичные мессенджеры, усиливающие сигнальный каскад. Возможность взаимодействия и перекрестной активации нескольких сигнальных путей. Основные группы рецепторов: рецепторные протеинкиназы, серин/треонин-киназы и гистидин-киназы, рецепторы, ассоциированные с G-белками, и рецепторы, взаимодействующие с системой убиквитинирования белков. Рецепторные гистидинкиназы — элементы двукомпонентных сигнальных систем, организованных по принципу фосфореле: включают сенсорную гистидин-киназу, гистидин-фосфотрансферазный белок, переносящий фосфатную группу, и регулятор ответа (транскрипционный фактор).	50 б – полный ответ 40 б – ответ раскрыт по большей части 20 б – ответ раскрыт частично 0 б – остальные случаи
10	В процессе морфогенеза идет определение плана тела зародыша, закладываются ткани и органы будущего растения. В основе процессов морфогенеза зародыша лежит определение доменов зародыша с разным характером транскрипции генов-регуляторов развития. Основные стадии: первое полярное деление зиготы; стадия глобулы; стадия сердца; стадия торпедо. Формирование апикально-базальной оси начинается еще до делений зиготы, зигота имеет полярное строение. Клетки разных доменов зародыша различаются по набору экспрессирующихся в них генов. В яйцеклетке и зиготе важны для ранних этапов эмбриогенеза гены PIN7 (кодирует PIN-белок, необходимый для полярного транспорта ауксинов), гены WOX2 и WOX8, которые в дальнейшем контролируют идентичность клеток зародыша (WOX2) и клеток суспензора (WOX8) на самых ранних стадиях развития. Транскрипты PIN7, WOX2 и WOX8 асимметрично распределены в зиготе. Полярный транспорт ауксинов играет основополагающую роль в обеспечении полярности развития растения и определяет формирование апикально-базальной оси зародыша. Разные PIN-белки работают на разных стадиях развития зародыша и в разных его доменах.	50 б – полный ответ 40 б – ответ раскрыт по большей части 20 б – ответ раскрыт частично 0 б – остальные случаи

	МИНОБРНАУКИ России Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Факультет биологический		
	Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине Генетика развития, по направлению подготовки 06.04.01 Биология направленности (профилю) Генетика ФГБОУ ВО «ЧелГУ».		
Версия документа - 1	стр. 11 из 11	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом:

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует результату зачета «зачтено» и предполагает формирование компетенций на высоком уровне: обучающийся глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать 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.

2. Средний уровень соответствует результату зачета «зачтено» и предполагает формирование компетенций на среднем уровне: обучающийся достаточно полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать 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. Допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

3. Базовый уровень соответствует результату зачета «зачтено» и предполагает формирование компетенций на начальном уровне: обучающийся лишь частично владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; способен связывать теорию с практикой, иллюстрировать единичными примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы. Допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

4. Низкий уровень соответствует результату зачета «незачтено» и предполагает формирование компетенций на низком уровне: обучающийся излагает материал неполно, непоследовательно, допускает существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.