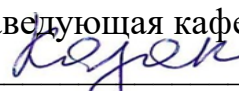


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бойко Елена Григорьевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.06.2025 14:54:17
Уникальный программный ключ:
e69eb689122030a57d32cc354bf0eb9d453ecf8f

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Агротехнологический институт
Кафедра биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова

«Утверждаю»
Заведующая кафедрой

А.А. Казак
«18» марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОТЕХНОЛОГИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

для направления подготовки
35.04.04 Агрономия

программы магистратуры «Адаптивно-ландшафтные системы
земледелия»

Уровень высшего образования – магистратура

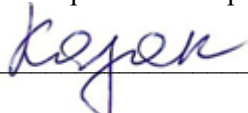
Форма обучения – очная, заочная

Тюмень, 2025

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия (уровень магистратуры), утверждённый Министерством образования и науки РФ «26» июля 2017 г. Приказ № 708.
- 2) Учебный план основной образовательной программы 35.04.04 «Агрономия», магистерская программа "Адаптивно-ландшафтные системы земледелия", одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья» от «27» февраля 2025 г. протокол № 9.

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена на заседании кафедры биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова от «17» марта 2025 г. протокол № 7.

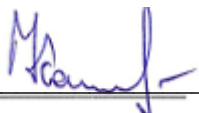
Заведующий кафедрой, д. с.-х. н.  А.А. Казак

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией института от «18» марта 2025 г. протокол № 6.

Председатель методической комиссии института  Т.В. Симакова

Разработчик:

Тоболова Г.В., доцент кафедры Биотехнологии и селекции в растениеводстве, д.с.-х.н.

И.о. директора института:  М.А. Коноплин

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Результаты освоения	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1	Способен решать задачи развития в области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства	ИД-1 Использует генетические основы биотехнологии в сельскохозяйственном производстве	уметь: применять основные методы биотехнологии в сельскохозяйственном производстве знать: основные направления развития биотехнологии владеть: навыками проведения биотехнологических работ

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к *Блоку 1* обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для изучения дисциплины необходимы знания в области: основные методы разработки новых технологий, современные проблемы науки и производства.

Биотехнология в растениеводстве является предшествующей дисциплиной для программирования урожая, современные проблемы науки производства.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 семестре по очной форме обучения.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачётных единиц).

Вид учебной работы	Форма обучения	
	очная	заочная
Аудиторные занятия (всего)	30	12
<i>В том числе:</i>	-	-
Лекционного типа	10	4
Семинарского типа	20	8
Самостоятельная работа (всего)	60	78
<i>В том числе:</i>	-	-
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	58
Самостоятельное изучение тем	3	
Контрольные работы	-	20
Реферат	27	-
Вид промежуточной аттестации:	-	-
экзамен	18	18
Общая трудоемкость:		
часов	108	108
зачетных единиц	3	3

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1.	История развития биотехнологии	Полидисциплинарность современных биотехнологий. Понятие биотехнологии как технологического приема

		получения модифицированных биообъектов с целью придания им новых свойств и/или способности производить новые вещества. Основные области применения современной биотехнологии и основные ее аспекты (биологические, химические, технологические). Научные основы инженерного оформления биотехнологии. Лекции: 1.Исторические аспекты биотехнологии
2.	Методы биотехнологии	Культура клеток и тканей. Техника введения в культуру in vitro и культивирование изолированных клеток и тканей. Культура каллусных тканей. Гормоннезависимые растительные ткани. Культура клеточных суспензий, одиночных клеток. Морфогенез в каллусных тканях. Культура каллусных клеток в получении веществ вторичного синтеза. Клональное микроразмножение растений. Культура изолированных клеток и тканей в селекции растений. Лекции: 1.Методы биотехнологии
3.	Биотехнологии для сельскохозяйственного производства	Конструирование генно- инженерно- модифицированных (трансгенных) растений. Технологии генной инженерии растений. Создание растений, устойчивых к болезням и вредителям. Повышение продуктивности растений. Создание растений с улучшенными питательными свойствами. Проблемы и перспективы. Качество, безопасность и сертификация генмодифицированного сырья и пищевых продуктов на их основе. Государственный контроль и государственное регулирование в области генно-инженерной деятельности. Применение генной инженерии в животноводстве (трансгенные животные как «биореакторы» биологически активных веществ. Лекции: 1.Основные направления использования биотехнологии в производстве продуктов питания 2.Биобезопасность
4.	Генетические основы биотехнологии в симбиотической азотфиксации	Разнообразие и основные свойства азотфиксирующих систем. Бобово-ризобийный симбиоз. Симбиозы растений с цианобактериями. Концепции генетических основ и эволюции азотфиксирующих симбиотических биосистем. Гормональная система растений. Классификация, структура и функции фитогормонов. Синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии. Биотехнологические методы получения фитогормонов и фиторегуляторов. Фитогормоны и регуляторы роста в растениеводстве. Лекции: 1. Синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии.

4.2. Разделы дисциплины и виды занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	История развития биотехнологии	2	4	12	18
2.	Методы биотехнологии	2	4	16	22
3.	Биотехнология для сельскохозяйственного	4	8	18	30

	производства				
4.	Генетические основы биотехнологии в симбиотической азотфиксации.	2	4	14	20
	экзамен				18
	Всего:	10	20	60	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекционного типа	Семинарского типа	СР	Всего, часов
1	2	3	4	5	6
1.	Биотехнология растений как научное направление	-	2	22	24
2.	Клеточная и тканевая биотехнология	2	2	26	30
3.	Основы генетической инженерии растений	2	2	26	30
4.	Генетические основы биотехнологии в симбиотической азотфиксации. Криосохранение. Биотехнология и безопасность.		2	22	24
	экзамен				18
		4	8	96	108

4.3. Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема	Трудоёмкость (час)	
			очная	заочная
1	2	3	4	5
1.	1	1.Основные этапы биотехнологии 2.Междисциплинарные связи в биотехнологии	4	2
2.	2	1. Клональное микроразмножение растений. Тотипотентность растительных клеток 2. Возникновение изменений в растениях размноженных <i>in vitro</i> .	4	2
3.	3	1. Генетически модифицированные растения, их социальное значение. 2. Трансформация растений с помощью агробактерий 3. Повышение продуктивности растений 4. Создание растений с улучшенными свойствами	8	2
4.	4	1. Проблема обеспеченности растений азотом, генетика систем симбиотической азотфиксации. 2. Качество, безопасность и сертификация гено-модифицированного сырья и пищевых продуктов на их основе	4	2
		Итого:	20	8

4.4. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрено ОПОП

5. Организация самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Типы самостоятельной работы и её контроль

Тип самостоятельной работы	Форма обучения		Текущий контроль
	очная	заочная	
Проработка материала лекций, подготовка к занятиям	30	78	собеседование
Самостоятельное изучение тем	3		собеседование
Контрольные работы	-	20	защита
Реферат	27	-	защита
Экзамен	18	18	защита
всего:	60	98	-

5.2. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Белозерова, Н.С. Молекулярно-генетические и биохимические методы современной биологии растений / Н.С. Белозёрова, Д.В. Беляев и др. – М., 2015. – 496 с. – ЭБС IPR books
2. Слюняев, В.П. Основы биотехнологии. Научные основы биотехнологии: учебное пособие/В.П. Слюняев, Е.А. Плошко. Санкт-Петербургский гос. лесотех. унив-т им. С.М. Кирова. 2012. – 112 с. ЭБС Лань
3. Мендина, Г.И. Основы молекулярной биологии / Г.И. Мендина. – М. Российский университет дружбы народов, 2011. – 156 с. ЭБС IPR books
4. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия / С.Н. Щелкунов. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010. 514 с. ЭБС IPR books
5. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]: курс лекций / Г.К. Жайлибаева [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Нур-Принт, 2016. — 57 с. 978-601-263-304-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67114.html>
6. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ю. Просеков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015. — 214 с. 978-5-89289-911-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61271.html>

5.3. Темы, выносимые на самостоятельное изучение:

Раздел № 1 История развития биотехнологии

1. Применение биотехнологических методов в селекции

Раздел № 2 Клеточная и тканевая биотехнология

1. Культура клеточных суспензий

Раздел № 3 Основы генетической инженерии растений.

1. Использование трансгенных растений в пищевой промышленности

Раздел № 4 Генетические основы биотехнологии в симбиотической азотфиксации.

1. Симбиозы растений с цианобактериями.

5.4. Темы рефератов:

1. Биотехнология получения первичных и вторичных метаболитов.
2. Культура каллусных тканей.
3. Гибридизация изолированных протопластов.
4. Гормональная система растений, молекулярные механизмы действия фитогормонов
5. Классификация, структура и функция фитогормонов
6. Гаплоидия и дигаплоидия в системах *in vitro*.
7. Соматоклональная и гаметоклональная изменчивость.
8. Мутагенез и клеточная селекция
9. Клональное микроразмножение декоративных растений
10. Клональное микроразмножение древесных пород

11. Генетические основы биотехнологии в растениеводстве.
12. Получение растений-регенерантов из каллусной ткани.
13. Эффективность применения трансгенных растений в мире.
14. Значение биотехнологии в получении форм растений, устойчивых к стрессовым воздействиям.
15. Преодоление стерильности у отдаленных гибридов в условиях *in vitro*.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций и оценочные средства индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Наименование оценочного средства
ОПК-1	ИД-1 опк-1 Использует генетические основы биотехнологии в сельскохозяйственном производстве	уметь: применять основные методы биотехнологии в сельскохозяйственном производстве знать: основные направления развития биотехнологии владеть: навыками проведения биотехнологических работ	Тест Экзаменационный билет

6.2. Шкалы оценивания

Пятибалльная шкала оценивания устного экзамена

Оценка	Описание
5	Демонстрирует полное знание и умение биотехнологических методов в растениеводстве. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами другими видами применения заданий, показывает знакомство с новой научной литературой и достижениями передовой практики, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических работ.
4	Демонстрирует значительное понимание биотехнологических методов в растениеводстве. Обучающийся не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
3	Демонстрирует частичное понимание биотехнологических методов в растениеводстве. Обучающийся не усвоил основной материал, допускает неточности, дает недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
2	Демонстрирует небольшое понимание биотехнологических методов в растениеводстве. Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не уверено с большими затруднениями выполняет практические задания или не решает их.

Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
86 – 100	5
71 – 85	4
50 – 70	3
менее 50	2

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

Указаны в приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Песцов, Г. В. Биотехнология: учебно-методическое пособие / Г. В. Песцов, Н. Н. Жуков. — Тула: ТГПУ, 2021. — 68 с. — ISBN 978-5-6045162-5-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213473> (дата обращения: 28.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Технология ПЦР-анализа: учебное пособие / З. И. Боготова, А. А. Хакунова, М. М. Биттуева [и др.]. — Нальчик: КБГУ, 2022. — 74 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/293465> (дата обращения: 28.09.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература

1. Шмид, Рольф Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Рольф Шмид, А.А. Виноградова, А.А. Синюшин. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – С. 326. ЭБС IPR books
2. Мендина, Г.И. Основы молекулярной биологии / Г.И. Мендина. – М. Российский университет дружбы народов, 2011. – 156 с. ЭБС IPR books
3. Шевелуха, В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе. Избранные сочинения. Т.1. / В.С. Шевелуха. – М.: Издательство ИТРК, 2016. – 594 с.
4. Шевелуха, В.С. Сельскохозяйственная биотехнология./В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е. С.Воронин и др.; под ред. В.С. Шевелухи – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2003. – 469 с.
5. Шевелуха, В.С. Сельскохозяйственная биотехнология./В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, С.В. Дегтярев, Е.З. Кочиева и др.; под ред. В.С. Шевелухи – М.: Высшая школа, 1998. – 416 с.
6. Калашникова, Е.А. Клеточная инженерия растений: учебное пособие / Е. А. Калашникова; М-во сельского хоз-ва Рос. Федерации, Рос. гос. аграр. ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва: Изд-во РГАУ - МСХА, 2012. - 317 с.
7. Калашникова, Е.А. Клеточная инженерия растений : курс лекций / Е. А. Калашникова; М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации, Рос. гос. аграр. ун-т - МСХА им. К. А. Тимирязева, Москва: Изд-во РГАУ - МСХА, 2009. - 93 с.
8. Калашникова, Е.А. Практикум по сельскохозяйственной биотехнологии : учеб. пособие / Е.А. Калашникова, Е.З. Кочиева, О.Ю. Миронова. - М. : КолосС, 2006. - 144 с.
9. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. / В.В. Бирюков.– М.: КолосС, 2004. – 296 с
10. Анохина, В.С. Генетические основы селекции растений. Том 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия / В.С. Анохина, А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева и др. - Минск: Белорусская наука, 2012. С. 490.

11. Тимощенко, Л.В. Основы биотехнологии. Учебное пособие./ Л.В. Тимощенко, М.В. Чубик. Изд-во ТПУ - Томск, 2009. – 196 с.
12. Биотехнология: учебник / И.В. Тихонов, Е.А. Рубан, Т.Н. Грязнева и др.; под ред. Е.С. Воронина. – СПб.: ГИОРД, 2008.– 704 с.
13. Культура клеток растений. Сборник статей/ Под. ред. Р.Г. Бутенко – М.: Наука, 1981. -167 с.
14. Цымбаленко, Н.В. Биотехнология. Часть 1. Технология рекомбинантной ДНК / Цымбаленко Н.В. - СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2011. – С. 127. ЭБС IPR books
15. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия / С.Н. Щелкунов. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010. 514 с. ЭБС IPR books
16. Тарова З.Н. Основы биотехнологии и переработки растениеводческой продукции. /З.Н. Тарова. Изд. Мичур.гос. агро. универ-т. 2006. – 7 с. ЭБС Лань
17. Большой практикум по биотехнологии: Учебное пособие. Краснояр. гос. ун-т; отв. ред. Т.Г. Волкова, И.В. Кожевников. – Красноярск, 2005. –128 с.
18. Бутенко Р.Г. Культура клеток растений и биотехнология/ Р.Г. Бутенко – М.: Наука, 1986. -350 с.
19. Белозерова, Н.С. Молекулярно-генетические и биохимические методы современной биологии растений / Н.С. Белозёрова, Д.В. Беляев и др. – М., 2015. – 496 с. – ЭБС IPR books
20. Слюняев, В.П. Основы биотехнологии. Научные основы биотехнологии: учебное пособие/В.П. Слюняев, Е.А. Плошко. Санкт-Петербургский гос. лесотех. унив-т им. С.М. Кирова. 2012. – 112 с. ЭБС Лань
21. Степанов, В. М. Молекулярная биология. Структура и функция белков: учебник / В. М. Степанов; под редакцией А. С. Спирин. — Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2005. — 336 с. — ISBN 5-211-04971-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13144.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
22. Мендина, Г.И. Основы молекулярной биологии / Г.И. Мендина. – М. Российский университет дружбы народов, 2015. □ 156 с. ЭБС IPR books
23. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия / С.Н. Щелкунов. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2010. 514 с. ЭБС IPR books
24. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]: курс лекций / Г.К. Жайлибаева [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Алматы: Нур-Принт, 2016. — 57 с. 978-601-263-304-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67114.html>
25. Основы биотехнологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Ю. Просеков [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2015. — 214 с. 978-5-89289-911-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61271.html>
26. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия: учебно-справочное пособие / С. Н. Щелкунов. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2017. — 514 с. — ISBN 978-5-379-02024-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65273.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- 1 <http://www.biotechnologie.de>
- 2 <http://www.rusbiotech.ru>
- 3 <http://www.genetica/journal/>
- 4 <http://e.lanbook.com>.
- 5 <http://biotech.net-ustu.ru>
- 6 www.elibrary.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Методические указания «Биотехнологии в растениеводстве» /автор-состав. Сапега В.А. – Тюмень, 2005. – 50 с.

10. Перечень информационных технологий – не требуется

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования - аудитория 7-304, в которой находятся: плакаты, переносное мультимедийное оборудование. Видеофильм «Биотехнология будущего», Презентации.

12. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы), использование версии сайта для слабовидящих ЭБС IPR BOOKS и специального мобильного приложения IPR BOOKS WV-Reader (программы не визуального доступа к информации, предназначенной для мобильных устройств, работающих на операционной системе Android и iOS, которая не требует специально обученного ассистента, т.к. люди с ОВЗ по зрению работают со своим устройством привычным способом, используя специальные штатные программы для незрячих людей, с которыми IPR BOOKS WV-Reader имеет полную совместимость);

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

Министерство науки и высшего образования РФ
ФГБОУ ВО Государственный аграрный университет Северного Зауралья
Агротехнологический институт
Кафедра биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

БИОТЕХНОЛОГИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

для направления подготовки
35.04.04 Агрономия

программа магистратуры «Инновационные технологии в
растениеводстве с использованием космических систем»

Уровень высшего образования – магистратура

Разработчик: доцент, д.с.-х.н., Г.В. Тоболова

Утверждено на заседании кафедры
протокол № 7 от «17» марта 2025 г.
Заведующий кафедрой _____ А.А. Казак

Тюмень, 2025

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Биотехнологии в растениеводстве»

1. Вопросы для промежуточной аттестации (в форме устного экзамена)

Компетенция ОПК-1 Способен решать задачи развития в области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства.

Индикатор достижения компетенции ИД-1опк-1 Использует генетические основы биотехнологии в сельскохозяйственном производстве.

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Вопросы	Практические задания
знать: основные направления развития биотехнологии.	1. Значение биотехнологии в растениеводстве и селекции растений. Назовите биотехнологические методы ускорения селекционного процесса. 2. Микрклональное размножение растений. Основные этапы микрклонального размножения растений. 3. Физические факторы, влияющие на процесс микрклонального размножения. 4. Какова роль генотипа и экспланта в эффективности микрклонального размножения? 5. Оздоровление посадочного материала. 6. Назовите основные компоненты питательных сред, наиболее часто используемых для каллусогенеза, различных типов морфогенеза и клонального микроразмножения. 7. Получение каллусной ткани и возможные нежелательные явления. 8. Назовите причины генетической неоднородности каллусных клеток. 9. Что представляют собой опухолевые и «привыкшие» ткани? 10. Назовите этапы культивирования незрелых зародышей в условиях <i>in vitro</i>. 11. Что понимают под андрогенезом и гиногенезом? 12. Охарактеризуйте этапы получения гаплоидных растений в культуре пыльников и пыльцы.	1. Рассчитайте, какое количество соли необходимо взвесить для приготовления 1 литра питательной среды, если известны концентрации водных форм этих солей.
уметь: применять основные методы биотехнологии в сельскохозяйственном производстве.	13. Какие факторы оказывают наиболее существенное влияние на протекание андрогенеза? 14. Как провести дигаплоидизацию полученных гаплоидов? 15. Теоретические аспекты и практическое использование гаплоидов. 16. Причины возникновения самоклональной и гаметоклональной изменчивости и ее практическое использование. 17. Какими методами можно получить протопласты у растений? 18. Восстановление клеточной оболочки, деление протопластов и регенерация растений. 19. Назовите этапы мутационной селекции в условиях <i>in vitro</i>.	

	20. В чем различие между генетической и эпигенетической природой индуцированных мутаций? 21. Назовите основные типы мутаций, индуцированных в условиях <i>in vitro</i>. 22. Преимущество селекции с использованием генетической инженерии по сравнению с традиционной 23. Назовите маркерные системы у растений? 24. Назовите векторы переноса генетической информации у растений. 25. Какие Вы знаете методы экспресс-диагностики, анализа и оценки генетически реконструированного материала?	
владеть: навыками проведения биотехнологических работ.	26. Охарактеризуйте основные функции микроорганизмов, способствующие установлению симбиозов с растениями. 27. Назовите генетические системы, контролирующее сигнальное взаимодействие со стороны клубеньковых бактерий и бобовых растений. 28. Дайте характеристику основных групп генов, контролирующих развитие клубеньков у бобовых растений. 29. Как происходит регуляция роста и развития растений? 30. От каких процессов зависит уровень фитогормонов в определенном органе? 31. В чем заключается различие между понятием фитогормон и фиторегулятор? Гормональный статус растений и методы его мониторинга. 32. Продукционный процесс и его мониторинг. Методы мониторинга продукционного процесса у растений и в посевах. 33. В чем заключается сущность криосохранения? 34. Особенности замораживания почек стебля и меристем, культу клеток и тканей, протопластов? 35. Определение жизнеспособности клеток после криосохранения. 36. Какие критерии и показатели биобезопасности применяются в биотехнологии и биоинженерии?	1. Рассчитайте себестоимость одного растения при микроклональном размножении из расчета, что первоначально получено одно стерильное растение. Стоимость агара 2200 руб/кг. Стоимость минеральных солей 90 руб./кг. В пробирке 10 мл среды. Расход агара 7 г/л. Один литр среды разливается на 100 пробирок. 2. Определите процент однородных генотипов на электрофореграмме сортов пшеницы.

Пример экзаменационного билета

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

Агротехнологический институт

Кафедра биотехнологии и селекции в растениеводстве им. Ю.П. Логинова

Учебная дисциплина: *Биотехнологии в растениеводстве*

по направлению 35.04.04 Агрономия

программа магистратуры «Адаптивно-ландшафтные системы земледелия»

БИЛЕТ № 1.

1. Оздоровление посадочного материала.
2. Преимущество селекции с использованием генетической инженерии по сравнению с традиционной.
3. Определите процент однородных генотипов на электрофореграмме сортов пшеницы.

Составил: Тоболова Г.В. / _____ / « ____ » _____ 20 ____ г.
 Заведующий кафедрой Казак А.А. / _____ / « ____ » _____ 20 ____ г.

Процедура оценивания экзамена

Экзамен проходит в письменной форме и форме собеседования. Обучающемуся достаётся путем собственного случайного выбора экзаменационный билет, который содержит три вопроса (теоретические и практические) и предоставляется 30 минут на подготовку. Защита готового решения происходит в виде собеседования, на что отводится 10 минут.

Критерии оценки устного экзамена:

Оценка	Описание
5	Демонстрирует полное знание и умение биотехнологических методов в растениеводстве. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами другими видами применения заданий, показывает знакомство с новой научной литературой и достижениями передовой практики, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических работ.
4	Демонстрирует значительное понимание биотехнологических методов в растениеводстве. Обучающийся не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
3	Демонстрирует частичное понимание биотехнологических методов в растениеводстве. Обучающийся не усвоил основной материал, допускает неточности, дает недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.
2	Демонстрирует небольшое понимание биотехнологических методов в растениеводстве. Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не уверено с большими затруднениями выполняет практические задания или не решает их.

2. Тестовые задания для промежуточной аттестации (экзамен в форме тестирования)

(полный комплект тестовых заданий представлен на образовательной платформе moodle)

Компетенция ОПК-1 Способен решать задачи развития в области профессиональной деятельности и (или) организации на основе анализа достижений науки и производства.

Индикатор достижения компетенции ИД-1опк-1 Использует генетические основы биотехнологии в сельскохозяйственном производстве.

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Вопросы
знать: основные направления развития биотехнологии.	1. В каком году Карлом Эреки был введен термин «биотехнология». 2. Репликация ДНК это... 3. Сочетание скольких нуклеотидов дает 64 комбинации.

	4. Каким путем получают L-лизин.
уметь: применять основные методы биотехнологии в сельскохозяйственном производстве.	5. В 1936 году были созданы первые. 6. Какое вещество надо добавить в питательную среду, чтобы получить растения пшеницы, устойчивые к засолению почвы. 7. Какие направления исследований в клеточной инженерии относятся к основным методам, ускоряющим селекционный процесс.
владеть: навыками проведения биотехнологических работ.	8. «Золотой рис», полученный в результате генной инженерии содержит. 9. Область применения суспензионной культуры. 10. Какие методы используются для определения ГМО в пищевых продуктах.

Процедура оценивания экзамена

Экзамен проходит в виде тестирования в электронной информационной среде университета Moodle на сайте «Test ЭИОС ГАУСЗ» <https://lms-test.gausz.ru>. Обучающемуся для решения теста дается 1 попытка - 45 минут. Тест состоит из 30 случайных заданий. В назначенное время студенты заходят в систему Moodle с личного аккаунта и проходят тестирование. По результатам проверки результатов тестирования выставляется оценки в соответствии с критериями.

Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
85 – 100	5
71 – 84	4
50 – 70	3
менее 50	2

3. Текущий контроль выполнения самостоятельной работы.

3.1 РЕФЕРАТ

Формируются результаты обучения:

уметь: применять основные методы биотехнологии в сельскохозяйственном производстве;

владеть: навыками проведения биотехнологических работ.

Общая тематика: «Применение биотехнологических методов в растениеводстве».

Обучающиеся выполняют реферат, тему которого выбирают, исходя из темы выпускной квалификационной работы.

Примерные темы рефератов:

1. Биотехнология получения первичных и вторичных метаболитов.
2. Культура каллусных тканей.
3. Гибридизация изолированных протопластов.
4. Гормональная система растений, молекулярные механизмы действия фитогормонов
5. Классификация, структура и функция фитогормонов
6. Гаплоидия и дигаплоидия в системах *in vitro*.
7. Соматическая и гамето-клональная изменчивость.
8. Мутагенез и клеточная селекция
9. Клональное микроразмножение декоративных растений

10. Клональное микроразмножение древесных пород
11. Генетические основы биотехнологии в растениеводстве.
12. Получение растений-регенерантов из каллусной ткани.
13. Эффективность применения трансгенных растений в мире.
14. Значение биотехнологии в получении форм растений, устойчивых к стрессовым воздействиям.
15. Преодоление стерильности у отдаленных гибридов в условиях *in vitro*.

Вопросы к защите реферата:

1. Значение первичных и вторичных метаболитов.
2. Культура клеток и тканей.
3. Практическое использования микрклонального размножения растений.
4. Значение ГМИ-растений в питании человека и животных.
5. Перспективность использования биотехнологии в селекции растений.

Процедура оценивания реферата

Тема реферата выбирается каждым обучающимся самостоятельно, но обязательно согласуется с преподавателем. Обучающийся готовит реферат и его презентацию. Презентация (защита) реферата проводится на лекционном занятии, в соответствии с графиком, который доводится до студентов заранее, как правило, на подготовку отводится до двух до трех недель.

При оценке реферата обращается внимание на следующие моменты:

1. Правильность оформления работы, текста.
2. Изложение материала, в соответствии с правилами русского языка.
3. Соответствие структуры реферата установленным требованиям. В реферате должны быть представлены: содержание, введение, основная часть, где раскрывается тема, заключение, список использованных источников.
4. Правильность оформления списка источников (литературы). Список литературы должен включать источники информации, на которые сделаны ссылки в работе (до 10 источников).
5. На защиту реферата, состоящую из защиты реферата и ответов на вопросы, отводится 10-15 минут.

Критерии оценки реферата:

- «зачтено», если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

- «не зачтено», если тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

3.2 ДОКЛАД

Формируются результаты обучения:

уметь: применять основные методы биотехнологии в сельскохозяйственном производстве.

Обучающиеся готовят доклад по теме, связанной с тематикой своей будущей выпускной квалификационной работы.

Примерные темы докладов:

Раздел № 1 История развития биотехнологии

1. Применение биотехнологических методов в селекции

Раздел № 2 Клеточная и тканевая биотехнология

1. Культура клеточных суспензий

Раздел № 3 Основы генетической инженерии растений.

1. Использование трансгенных растений в пищевой промышленности

Раздел № 4 Генетические основы биотехнологии в симбиотической азотфиксации
Криосохранение. Биотехнология и безопасность.

1. Симбиозы растений с цианобактериями.

Вопросы к дискуссии по докладу:

1. Основные этапы развития биотехнологии.
2. Направления использования биотехнологии на современном этапе.
3. Основные типы морфогенеза в культуре каллусных тканей.
4. Методы оптимизации условий клонального микроразмножения растений.
5. Методы прямого переноса генов в растение.
6. Получение трансгенных растений с высоким содержанием белка.
7. Синтетические регуляторы роста и развития растений в биотехнологии.

Процедура оценивания доклада

Доклад оценивается по следующим пунктам:

- соответствие теме;
- аргументированность заключения по теме доклада;
- логичность выступления и речевая культура – излагается последовательно;
- наглядность – презентация выступления (до 10 – 15 слайдов – отражающих суть предмета, текст хорошо читаем);
- владение материалом – отвечает на заданные вопросы.

На доклад и ответы на вопросы отводится от 10 до 15 минут.

Критерии оценивания

Оценка	Описание
Зачтено	Проставляется, если текст доклада соответствует теме, заключение хорошо аргументировано. Материал излагается последовательно, обучающийся владеет материалом, отвечает на вопросы. Доклад сопровождается презентацией.
Не зачтено	Проставляется, если доклад не соответствует теме, обучающийся проявляет непонимание сути изложенных положений. Обучающийся плохо владеет материалом, не может ответить на вопросы по теме. Не представлена презентация.

3.3. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

(заочная форма обучения)

Задание к контрольной работе для заочной формы обучения

1. Значение биотехнологии в растениеводстве и селекции растений. Назовите биотехнологические методы ускорения селекционного процесса.
2. Микрклональное размножение растений. Основные этапы микрклонального размножения растений.
3. Физические факторы, влияющие на процесс микрклонального размножения.

4. Какова роль генотипа и экспланта в эффективности микроклонального размножения?
5. Оздоровление посадочного материала.
6. Назовите основные компоненты питательных сред, наиболее часто используемых для каллусогенеза, различных типов морфогенеза и клонального микроразмножения.
7. Получение каллусной ткани и возможные нежелательные явления.
8. Назовите причины генетической неоднородности каллусных клеток.
9. Что представляют собой опухолевые и «привыкшие» ткани?
10. Назовите этапы культивирования незрелых зародышей в условиях *in vitro*.
11. Что понимают под андрогенезом и гиногенезом?
12. Охарактеризуйте этапы получения гаплоидных растений в культуре пыльников и пыльцы.
13. Какие факторы оказывают наиболее существенное влияние на протекание андрогенеза?
14. Как провести дигаплоидизацию полученных гаплоидов?
15. Теоретические аспекты и практическое использование гаплоидов.
16. Причины возникновения самоклональной и гаметоклональной изменчивости и ее практическое использование.
17. Какими методами можно получить протопласты у растений?
18. Восстановление клеточной оболочки, деление протопластов и регенерация растений.
19. Назовите этапы мутационной селекции в условиях *in vitro*.
20. В чем различие между генетической и эпигенетической природой индуцированных мутаций?
21. Назовите основные типы мутаций, индуцированных в условиях *in vitro*.
22. Преимущество селекции с использованием генетической инженерии по сравнению с традиционной
23. Назовите маркерные системы у растений?
24. Назовите векторы переноса генетической информации у растений.
25. Какие Вы знаете методы экспресс-диагностики, анализа и оценки генетически реконструированного материала?
26. Охарактеризуйте основные функции микроорганизмов, способствующие установлению симбиозов с растениями.
27. Назовите генетические системы, контролирующие сигнальное взаимодействие со стороны клубеньковых бактерий и бобовых растений.
28. Дайте характеристику основных групп генов, контролирующих развитие клубеньков у бобовых растений.
29. Как происходит регуляция роста и развития растений?
30. От каких процессов зависит уровень фитогормонов в определенном органе?
31. В чем заключается различие между понятием фитогормон и фиторегулятор? Гормональный статус растений и методы его мониторинга.
32. Продукционный процесс и его мониторинг. Методы мониторинга продукционного процесса у растений и в посевах.
33. В чем заключается сущность криосохранения?
34. Особенности замораживания почек стебля и меристем, культу клеток и тканей, протопластов?
35. Определение жизнеспособности клеток после криосохранения.
36. Какие критерии и показатели биобезопасности применяются в биотехнологии и биоинженерии?

Шифр для выбора варианта контрольной работы

Предпоследняя цифра шифра	Последняя цифра шифра									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	1, 2, 17	2, 11, 26	3, 7, 32	4, 10, 34	5, 9, 33	6, 20, 31	7, 12, 18	8, 3, 32	9, 8, 30	2, 5, 35
2	2, 5, 30	3, 10, 18	4, 12, 20	5, 6, 32	6, 7, 26,	7, 8, 30	8, 2, 28	9, 16,	1, 4, 21	3, 7, 33

								18		
3	3, 10, 26	4, 9, 32	5, 14, 30	1, 2, 33	1, 5, 32	1, 6, 17	1, 7, 29	1, 3, 26	1, 16, 34	1, 15, 18
4	4, 7, 31	5, 8, 29	6, 12, 18	1, 5, 28	1, 12, 37	1, 6, 27	1, 2, 30	1, 10, 31	1, 11, 17	1, 5, 18
5	5, 9, 17	6, 13, 31	7, 13, 15	1, 7, 31	1, 6, 30	1, 10, 21	1, 12, 19	1, 2, 23	1, 6, 30	1, 3, 58
6	6, 6, 28	7, 16, 33	8, 24, 31	1, 8, 33	1, 9, 26	1, 7, 23	1, 3, 28	1, 10, 27	1, 5, 30	1, 7, 21
7	7, 8, 27	8, 6, 35	9, 14, 34	1, 7, 30	1, 2, 33	1, 11, 22	1, 8, 24	1, 5, 28	1, 4, 33	1, 10, 22
8	8, 4, 33	9, 15, 30	10, 26, 23	1, 10, 29	1, 16, 34	1, 3, 31	1, 12, 40	1, 9, 25	1, 7, 35	1, 5, 24
9	9, 3, 33	10, 5, 34	11, 20, 36	1, 14, 17	1, 22, 27	1, 15, 26	1, 4, 29	1, 7, 27	1, 10, 38	1, 2, 35
0	2, 7, 31	11, 2, 32	12, 14, 30	1, 11, 27	1, 13, 29	1, 12, 17	1, 20, 30	1, 5, 27	1, 6, 26	1, 3, 30

ПРИМЕЧАНИЕ. При однозначном номере шифра впереди подставляется ноль.

Процедура оценивания контрольных работ

Контрольные работы, выдаются обучающимся заочной формы обучения перед изучением дисциплины. Она выполняется на основе самостоятельного изучения рекомендованной литературы, с целью систематизации, закрепления и расширения теоретических знаний, развития творческих способностей, овладения навыками самостоятельной работы с литературой, формирования умений анализировать и отвечать на вопросы, поставленные темой работы, делать выводы на основе проведенного анализа. За контрольную работу выставляется оценка «зачтено/не зачтено».

В контрольную работу включено по 3 вопроса из разных разделов курса. Обучающийся выбирает номера вопросов, которые должны быть им освещены в контрольной работе, по двум последним цифрам зачетной книжки.

При оценке уровня выполнения контрольной работы, определяется полнота изложения материала, качество и четкость, и последовательность изложения мыслей, наличие достаточных пояснений, культура в предметной области, число и характер ошибок.

Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, обучающийся неправильно указал основные признаки понятий, явлений, не смог применить теоретические знания для объяснения практических явлений.)

Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа (например, упущен из вида какой – либо нехарактерный факт при ответе на вопрос).

Критерии оценки контрольных работ

Оценка «зачтено», если контрольная работа выполнена по своему варианту, допущено по каждому вопросу по одной несущественной ошибке и на один вопрос допущена одна существенная ошибка, приведены рисунки, таблицы и иллюстрации, требующие эти пояснения по работе.

Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если контрольная работа выполнена не по своему варианту, допущено по пятидесяти процентам вопросов по одной существенной ошибке, не приведены рисунки и иллюстрации и т.п. по работе, требующие эти пояснения к поставленному вопросу.

3.4 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

(представлены выше)

Используется для текущего контроля знаний

Процедура оценивания экзамена

Экзамен проходит в виде тестирования в электронной информационной среде университета Moodle на сайте «Test ЭИОС ГАУСЗ» <https://lms-test.gausz.ru>. Обучающемуся для решения теста дается 1 попытка - 45 минут. Тест состоит из 30 случайных заданий. В назначенное время студенты заходят в систему Moodle с личного аккаунта и проходят тестирование. По результатам проверки результатов тестирования выставляются оценки в соответствии с критериями.

Шкала оценивания тестирования на экзамене

% выполнения задания	Балл по 5-бальной системе
85 – 100	5
71 – 84	4
50 – 70	3
менее 50	2