

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

## Биотехнология лекарственных и ароматических растений

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины</b>
Учебный план	35.03.07_2025_945.plx 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции Инновационные агробiotехнологии
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>

Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 5
в том числе:		
аудиторные занятия	44	
самостоятельная работа	54,4	
часов на контроль	8,85	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя		14 2/6	
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	12	12	12	12
Лабораторные	32	32	32	32
Консультации (для студента)	0,6	0,6	0,6	0,6
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	44	44	44	44
Контактная работа	44,75	44,75	44,75	44,75
Сам. работа	54,4	54,4	54,4	54,4
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.с.-х.н, доцент, Шаламова Елена Леонидовна*

Рабочая программа дисциплины

**Биотехнология лекарственных и ароматических растений**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 669)

составлена на основании учебного плана:

35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции  
утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2025 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

**кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от 10.04.2025 протокол № 9

Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры **кафедра агротехнологий и ветеринарной медицины**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2029 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Шатрубова Екатерина Владимировна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<i>Цели:</i> знакомство с современными технологиями культивирования и особенностями культуры клеток высших растений как возобновляемого источника фармакологически ценных вторичных метаболитов.
1.2	<i>Задачи:</i> изучить вопросы метаболизма, роста, дифференцировки и морфогенеза культивируемых клеток и тканей лекарственных и ароматических растений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Физиология и биохимия растений
2.1.2	Биохимия сельскохозяйственной продукции
2.1.3	Микробиология
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции
2.2.2	Безопасность сельскохозяйственного сырья и продовольствия

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
<b>ПК-5: Способен к реализации биотехнологических процессов при производстве и переработки сельскохозяйственной продукции</b>	
<b>ИД-1.ПК-5: Демонстрирует знания сущности и основ биотехнологических процессов при производстве и переработке сельскохозяйственного сырья; структуру создания безотходных и экологически чистых производств.</b>	
знает биотехнологические способы получения лекарственного сырья и биологически активных соединений растительного происхождения; методы контроля качества продукции растениеводства.	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. 1</b>						
1.1	Биотехнология как наука /Лек/	5	2	ИД-1.ПК-5	Л1.1Л2.1	0	Тестовые
1.2	Источники получения биологически активных веществ лекарственных и ароматических растений /Лек/	5	2	ИД-1.ПК-5	Л1.1Л2.1	0	Тестовые задания, устный опрос,
1.3	Биотехнологические способы получения лекарственного сырья /Лек/	5	2	ИД-1.ПК-5	Л1.1Л2.1	0	Тестовые задания,
1.4	Условия, способы, преимущества и недостатки методов элиситации, иммобилизации, биотрансформации /Лек/	5	2	ИД-1.ПК-5	Л1.1Л2.1	0	Тестовые задания, устный опрос, самостоятельн
1.5	Объекты, методы биотехнологического выращивания /Лек/	5	2	ИД-1.ПК-5	Л1.1Л2.1	0	Тестовые задания,
1.6	Основные фазы роста культуры. Связь с процессами биосинтеза и накопления вторичных метаболитов /Лек/	5	2	ИД-1.ПК-5	Л1.1Л2.1	0	Тестовые задания, устный опрос,
	<b>Раздел 2. 2</b>						
2.1	Приготовление питательных сред для культивирования клеток и тканей in vitro /Лаб/	5	4	ИД-1.ПК-5	Л1.1Л2.1	0	Тестовые задания, устный опрос,
2.2	Методы стерилизации растительных объектов /Лаб/	5	4	ИД-1.ПК-5	Л1.1Л2.1	0	Тестовые задания,

2.3	Культуры клеток и тканей лекарственных и ароматических растений /Лаб/	5	4	ИД-1.ПК-5	Л1.1Л2.1	0	Тестовые задания, устный опрос,
2.4	Микроклональное размножение растений in vitro /Лаб/	5	4	ИД-1.ПК-5	Л1.1Л2.1	0	Тестовые задания,
2.5	Изучение антиоксидантной активности экстрактов лекарственных растений /Лаб/	5	4	ИД-1.ПК-5	Л1.1Л2.1	0	Тестовые задания, устный опрос,
2.6	Изучение антимикробной активности экстрактов лекарственных и ароматических растений /Лаб/	5	4	ИД-1.ПК-5	Л1.1Л2.1	0	Тестовые задания, устный опрос,
2.7	Получение полисахаридов растительного происхождения и изучение их свойств /Лаб/	5	4	ИД-1.ПК-5	Л1.1Л2.1	0	Тестовые задания, устный опрос,
2.8	Действие регуляторов роста растений на прорастание семян /Лаб/	5	4	ИД-1.ПК-5	Л1.1Л2.1	0	Тестовые задания,
	<b>Раздел 3.3</b>						
3.1	3 /Ср/	5	54,4	ИД-1.ПК-5	Л1.1Л2.1	0	Тестовые
	<b>Раздел 4. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>						
4.1	Подготовка к зачёту /ЗачётСОц/	5	8,85	ИД-1.ПК-5	Л2.1	0	
4.2	Контактная работа /КСРАтт/	5	0,15	ИД-1.ПК-5	Л2.1	0	
	<b>Раздел 5. Консультации</b>						
5.1	Консультация по дисциплине /Конс/	5	0,6	ИД-1.ПК-5	Л2.1	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу учебной дисциплины «Биотехнология лекарственных и ароматических растений».
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме вопросов к зачету, тестов.

### 5.2. Оценочные средства для текущего контроля

Контрольные тесты

Название вопроса: 1 (ПК-5)

Формулировка вопроса: Наилучшим субстратом, обеспечивающим наиболее высокую скорость роста, для многих микроорганизмов является

Варианты ответов: 1. лактоза 2. сахароза 3. глюкоза 4. всё перечисленное

Ключ: 3. глюкоза

Название вопроса: 2 (ПК-5)

Формулировка вопроса: Тип питания культуры тканей растения

Варианты ответов: 1. ауксотрофный 2. хемогетеротрофный 3. фотоавтотрофный 4. хемолитотрофный

Ключ: 2. хемогетеротрофный

Название вопроса: 3 (ПК-5)

Формулировка вопроса: Из культуры ткани родиолы розовой выделяют

Варианты ответов: 1. убихинон 2. шиконин 3. триандрин 4. салидрозиды

Ключ: 3. триандрин

Название вопроса: 4 (ПК-5)

Формулировка вопроса: Придаваемое лекарственному растительному сырью удобное для применения состояние, при котором достигается необходимый лечебный эффект - это лекарственная форма

Ключ: Верно

Формулировка вопроса: Придаваемое лекарственному растительному сырью удобное для применения состояние, при котором достигается необходимый лечебный эффект - это лекарственный сбор

Ключ: Неверно

Название вопроса: 5 (ПК-5)

Формулировка вопроса: Аминокислоты в биотехнологическом процессе являются первичными продуктами метаболизма

Ключ: Верно

Формулировка вопроса: Аминокислоты в биотехнологическом процессе являются вторичными продуктами метаболизма

Ключ: Неверно

Название вопроса: 6 (ПК-5)

Формулировка вопроса: Сложные питательные среды, имеющие в своем составе кукурузную муку, мелассу, морские водоросли

Ключ: Верно

Формулировка вопроса: Простые питательные среды, имеющие в своем составе кукурузную муку, мелассу, морские водоросли

Ключ: Неверно

Название вопроса: 7 (ПК-5)

Формулировка вопроса: Основным типом культивируемой растительной клетки является

Ключ: каллусная

Название вопроса: 8 (ПК-5)

Формулировка вопроса: Рутин выделяют из культуры ткани

Ключ: раувольфии змеиной

Название вопроса: 9 (ПК-5)

Формулировка вопроса: Возможность управления процессами культивирования тканей растений выше

Ключ: в суспензионных культурах

Название вопроса: 10 (ПК-5)

Формулировка вопроса: Выберите верные соответствия

Ключ:

Значение	Верный ответ
1. Культивирование растительных клеток и тканей искусственной питательной среде в асептических условиях	А). выращивание отдельных клеток, тканей и органов на
2. Ускоренное клональное микроразмножение растений клеток и тканей, при котором полученные регенеранты генетически идентичны исходному образцу	Б). массовое бесполое размножение растений в культуре
3. Эмбриокультура и оплодотворение <i>in vitro</i> облегчения и ведения селекционного процесса	В). технологии в селекции растений, используемые для
4. Антерные культуры для получения гаплоидов и дигаплоидов	Г). культуры пыльников и пыльцы, которые используются

### 5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Темы письменных работ не предусмотрены

### 5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Историческая справка по культивированию клеток и тканей лекарственных растений.
2. Основные этапы развития биотехнологии.
3. Нормативные документы, регламентирующие биотехнологическое производство.
4. Развитие биотехнологического культивирования лекарственных растений в мире.
5. Основные группы лекарственных препаратов, получаемых биотехнологическим способом.
6. Источники получения биологически активных веществ лекарственных и ароматических растений.
7. Биотехнологические способы получения лекарственного растительного сырья. Преимущества и недостатки метода.
8. Традиционные биотехнологические способы культивирования клеток, тканей и органов.
9. Принципы и технологии клеточной селекции и скрининга культур-суперпродуцентов вторичных метаболитов.
10. Факторы оптимизации условий культивирования: состав среды, количество и соотношение фитогормонов и др.
11. Использование предшественников биосинтеза вторичных метаболитов.
12. Метод элиситации. Преимущества и недостатки.
13. Метод иммобилизации. Преимущества и недостатки.
14. Метод биотрансформации. Преимущества и недостатки.
15. Метод метаболической инженерии. Преимущества и недостатки.
16. Использование трансформированных органов растений и микроорганизмов для получения биологически активных соединений растительного происхождения.
17. Перспективные фармакологически ценные вторичные вещества, получаемые *in vitro*.
18. Объекты, методы биотехнологического выращивания.
19. Кинетика роста растительных культур. Основные кинетические параметры.
20. Основные фазы культуры роста: лаг-фаза, экспоненциальная фаза, предстационарная и стационарная фазы, фаза отмирания культуры.
21. Факторы увеличения накопления вторичных метаболитов - питательные среды, регуляторы роста растений.
22. Использование элиситации в выращивании культуры клеток лекарственных растений.
23. Применение иммобилизации в выращивании культуры клеток лекарственных растений.
24. Клеточная и генная инженерия.
25. Генная инженерия. Методы введения чужеродных генов.

Критерии итоговой оценки по дисциплине (зачет с оценкой):

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он показывает высокий, продвинутый уровень сформированности компетенций, если он глубоко и прочно усвоил программный материал курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он показывает повышенный уровень сформированности компетенций, твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он показывает пороговый уровень сформированности компетенций, имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он обнаруживает недостаточное освоения порогового уровня сформированности компетенций, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Просеков А. Ю., Неверова О. А., Пищиков Г. Б., Позняковский В. М.	Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник	Кемерово: КеМГУ, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/135193">https://e.lanbook.com/book/135193</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Белокурова Е. С., Иванченко О. Б.	Биотехнология продуктов растительного происхождения: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	<a href="https://e.lanbook.com/book/206516">https://e.lanbook.com/book/206516</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.2	MS Office
6.3.1.3	Яндекс.Браузер
6.3.1.4	LibreOffice
6.3.1.5	NVDA
6.3.1.6	MS Windows
6.3.1.7	РЕД ОС

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Межвузовская электронная библиотека
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань»
6.3.2.3	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.4	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	ситуационное задание
--	----------------------

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

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
106 В1	Учебная лаборатория хранения и переработки зерна. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска. Набор сит для определения крупноты помола, %, коробка для хранения образцов зерна КХОЗ, объем 3,5 л, пурка ПХ – 1, рассев лабораторный УР-ЕРЛ-103 универсальный с комплектом сит на зараженность, мельница лабораторная ЛЗМ – 1, весы лабораторные ВМ – 5101, рефрактометр Atagomaster – 4 alpha, комплект лабораторных контрольных сит для зерна пшеницы, диафаноскоп ДСЗ – 2М, универсальный лабораторный рассев УРЛ – 1, мини-линия для производства макаронных изделий, лабораторный шелушитель УШЗ – 1, устройство для выделения металломагнитной примеси ПВМ – М

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, лабораторных и (или) практических занятий. Распределение занятий по часам представлено в РПД. Важнейшим этапом

курса является самостоятельная работа с использованием различных источников литературы.

В объеме самостоятельной работы по дисциплине включаются следующие главные аспекты:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины. В соответствии с графиком проведения контрольных точек в семестре проводится две контрольные точки. Результаты оценки успеваемости заносятся в ведомость.
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов в контрольной точке (текущая аттестация);
- подготовка к промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится по расписанию сессии. Результаты аттестации заносятся в экзаменационно-зачетную ведомость и зачетную книжку студента (при получении положительного результата). Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Общее распределение часов аудиторных занятий и самостоятельной работы по темам дисциплины и видам занятий приведено в соответствующем разделе РПД

Подготовка к занятиям: для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости

обращаясь к дополнительной литературе.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые).

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам занятий.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов, если они предусмотрены рабочей программой дисциплины: Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Доклад представляет публичное, развернутое сообщение (информирование) по определённому вопросу или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д. Необходимо подготовить текст доклада и (или) иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к занятию.

Выполнение контрольной работы, если они предусмотрены рабочей программой дисциплины

Объем контрольной работы до 15 страниц машинописного текста через 1.5 интервала. В контрольной работе должно быть отражено умение систематизировать, анализировать, обобщать, делать выводы и связывать теоретические знания с практикой.

В тексте необходимо выделить основные идеи и предложить собственное отношение к ним, основные положения работы желательно иллюстрировать своими примерами. В тексте необходимо делать ссылки на использованную литературу с указанием страниц. В контрольной работе должны активно использоваться не менее 3 источников.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на занятиях. Если у студента имеются вопросы, которые он не понял, то он может получить на них пояснения на консультации.

Подготовка курсовых работ, если они предусмотрены рабочей программой дисциплины

Курсовая работа имеет целью научить студентов самостоятельно применять полученные знания для комплексного решения

конкретных теоретических или практических психологических задач, привить навыки самостоятельного проведения научных исследований. Она представляет собой изложение в письменной форме одной из актуальных проблем психологической науки. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Самостоятельная работа (СР).

Задачи самостоятельной работы:

- обретение навыков самостоятельной научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования;
- выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу.

Технология СР должна обеспечивать овладение знаниями, закрепление и систематизацию знаний, формирование умений и навыков. Апробированная технология характеризуется алгоритмом, который включает следующие логически связанные действия студента:

- чтение текста (учебника, пособия, конспекта лекций); - конспектирование текста;
- решение задач и упражнений, заданий;
- подготовка к практическим (лабораторным) занятиям;
- ответы на контрольные вопросы;
- составление планов и тезисов устного ответа.