

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 23.07.2025 09:59:43

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПРИМОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРИНЯТО
на заседании Ученого Совета
ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ
Протокол № 5
от 22.12.2025

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ
_____ А. Э. Комин

22.12.2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине (модулю)

**ТЕХНОЛОГИЯ БИОПРЕПАРАТОВ ИЗ НАТИВНОГО И БИОТЕХНОЛО-
ГИЧЕСКОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

(наименование дисциплины)

35.03.04 Агрономия

(код и наименование направления подготовки)

Биотехнология растений

(полное наименование направленности (профиля) ОПОП)

бакалавр

квалификация выпускника

Уссурийск 2025

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

а. модели контролируемых компетенций

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля): Компетенции, формируемые в процессе освоения дисциплины (модуля):

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
ПК- 2	Способен принимать управленческие решения по реализации технологий производства продукции растениеводства	ПК- 2	Демонстрирует способность управленческие решения по реализации технологий производства продукции растениеводства
ПК-2.1	Разрабатывает системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства	ПК-2.1	Знает основы производства продукции растениеводства
		ПК-2.1	Умеет разрабатывать систему мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства
ПК-2.2	Применяет навыки организации эффективного производства продукции растениеводства	ПК-2.2	Владеет способами организации эффективного производства продукции растениеводства

б. требование к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

– основные понятия дисциплины, определения, содержательное значение терминов и их взаимосвязь, основы производства биопрепаратов;

– способы повышения эффективности производства продукции растениеводства;

уметь:

– разрабатывать эффективные способы производства продукции растениеводства ;

– применять навыки организации эффективного производства биопрепаратов

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 1 – Оценка контролируемой компетенции дисциплины (модуля)

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональная компетенция			
ПК 2	Способен принимать управленческие решения по реализации технологий производства продукции растениеводства	ПК 2.1	Разрабатывает системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства
		ПК 2.2	Применяет навыки организации эффективного производства продукции растениеводства

Таблица 2 – Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенции в ходе освоения дисциплины

Показатели оценивания	Критерии оценки уровня сформированности компетенции ПК-2.1, ПК-2.2,			
	Неудовлетворительно, Не зачтено	Удовлетворительно, зачтено	Хорошо / зачтено	Отлично / зачтено
«Знать»	Уровень знаний ниже минимально допустимых требований; имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний; допущено множество негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе; допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе; без ошибок
«Уметь»	При решении типовых (стандартных) задач не продемонстрированы некоторые основные умения. Имеют место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые (стандартные) задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, некоторые – на уровне хорошо закрепленных навыков. Решены все основные задачи с отдельными несущественными ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, без недочетов.
Характеристика сформированности	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний и	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям	Сформированность компетенции в целом соответствует	Сформированность компетенции полностью соответствует

Показатели оценивания	Критерии оценки уровня сформированности компетенции ПК-2.1, ПК-2.2,			
	Неудовлетворительно, Не зачтено	Удовлетворительно, зачтено	Хорошо / зачтено	Отлично / зачтено
компетенции	умений недостаточно для решения практических профессиональных задач	ям. Имеющихся знаний и умений в целом достаточно для решения стандартных практических профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	требованиям. Имеющихся знаний и умений в целом достаточно для решения стандартных практических профессиональных задач	требованиям. Имеющихся знаний и умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических профессиональных задач
Уровень сформированности компетенции	Низкий	Пороговый	Базовый	Высокий
Сумма баллов (Б)**	0 – 60	61 – 75	76 – 85	86 – 100

* – Оценивается для каждой компетенции отдельно.

**– Суммируется балл по показателям оценивания «знать» и «уметь»; при этом соотношение компонентов компетенции в общей трудоемкости дисциплины «знать» / «уметь» составляет 40 / 60.

3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация качества подготовки обучающихся по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами Университета и является обязательной, предназначена для определения степени достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме зачета во 2 семестре

Обучающиеся готовятся к экзамену (зачету) самостоятельно. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в рабочих тетрадях, и рекомендованных в процессе освоения дисциплины информационных источников. При необходимости обучающиеся обращаются за консультацией к преподавателю, ведущему данную дисциплину.

Форма проведения промежуточной аттестации для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбирается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (зачете).

Методика оценивания

1) По столбальной шкале в таблицу 3 занести баллы (Б_і), полученные обучающимся в ходе освоения дисциплины. (Критерии представлены в таблице 2).

Таблица 3 – Пример расчетной таблицы итогового оценивания компетенций у обучающегося по дисциплине (модулю) Технология биопрепаратов из нативного и биотехнологического растительного сырья.

Код индикатора компетенции	Условное обозначение	Оценка приобретенных компетенций в баллах
ПК-2.1	Б1	76
ПК 2.2	Б2	86
Итого	($\sum B_i$)	162
В среднем	($\sum B_i$)/ n	81

2) Определить оценку по дисциплине (модулю) по шкале соотношения баллов и оценок (таблица 4).

Таблица 4 – Шкала измерения уровня сформированности компетенций в результате освоения дисциплины (модуля) «Современные образовательные технологии и программы школы»

Итоговый балл	0-60	61-75	76-85	86-100
Оценка	Неудовлетворительно (не зачтено)	Удовлетворительно (зачтено)	Хорошо (зачтено)	Отлично (зачтено)
Уровень сформированности компетенций	низкий	Пороговый	Базовый	Высокий

Знания, умения обучающихся при промежуточной аттестации **в форме зачета** определяются «зачтено», «не зачтено».

«*Зачтено*» – обучающийся знает курс на уровне лекционного материала, базового учебника, дополнительной учебной, научной и методологической литературы, умеет привести разные точки зрения по излагаемому вопросу.

«*Не зачтено*» – обучающийся имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Показатели «знать», «уметь» **при промежуточной аттестации в форме экзамена** определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», что соответствует уровням сформированности компетенций «высокий», «базовый», «пороговый», «низкий».

«*Отлично*» – обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

«*Хорошо*» – обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

«*Удовлетворительно*» – обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

«Неудовлетворительно» – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

Текущая аттестация обучающихся по дисциплине (модулю) «Информационные технологии» проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов освоения дисциплины (модуля) в разрезе компетенций.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тестовые задания

ПК 2.1 Разрабатывает системы мероприятий по повышению эффективности производства продукции растениеводства

Задания с выбором одного верного ответа

Задание 1

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа

Метод интенсификации (ускорения) экстракции

- 1) мацерация
- 2) перколяция
- 3) ультразвуковая экстракция
- 4) реперколяция
- 5) перегонка

Ответ: 3

Обоснование: методы ускорения экстракции

Задание 2

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа

Концентрацию этанола в жидком экстракте определяют методом:

- 1) гравиметрическим
- 2) турбидиметрическим
- 3) дистилляционным
- 4) по температуре кипения
- 5) по температуре замерзания

Ответ: 4

Обоснование: Методы определения концентрации этанола

Задания с выбором нескольких верных ответов

Задание 3

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

ОФС «ЭКСТРАКТЫ» РЕГЛАМЕНТИРУЕТ ОПРЕДЕЛЯТЬ

- 1) пестициды
- 2) канцерогены
- 3) тяжёлые металлы
- 4) органолептические свойства
- 5) микробиологическую чистоту

Ответ: 3, 4, 5

Обоснование: ОФС.1.4.1.0021 в Государственной фармакопее)

Задание 4

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Укажите аппаратуру, необходимую для сгущения вытяжки

- 1) роторный прямоточный аппарат
- 2) распылительная сушилка
- 3) сублимационные сушилки
- 4) барабанные вакуум-сушилки
- 5) пенный испаритель

Ответ: 1,5

Обоснование: аппараты, используемые при изготовлении биопрепаратов

Задание 5

Прочитайте текст и установите соответствие

Получение биопрепаратов из нативного (природного) сырья включает биотехнологические и физико-химические процессы

Установите соответствие между названием метода и его описанием

Метод		Описание	
А	Импульсная и ультразвуковая экстракция	1	Расщепление сырья с помощью ферментов для перевода сложных нерастворимых веществ в легкоусвояемые биодоступные формы
Б	Ферментативный гидролиз	2	Извлечение целевых компонентов с помощью растворителей (вода, водно-спиртовые смеси, эфиры).
В	Жидкостная экстракция	3	Воздействие на сырье ультразвуком для разрушения клеточных стенок и ускорения диффузии веществ в растворитель.
Г		4	Выращивание в жидкой питательной среде (биореакторах) с непрерывной аэрацией и перемешиванием для максимального накопления биомассы.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В
3	1	2

Задание 6

Прочитайте текст и установите соответствие

Методы концентрирования и очистки биопрепаратов из нативного (природного) сырья включает биотехнологические и физико-химические процессы

Установите соответствие между названием метода и его описанием

Метод		Описание	
А	Высаливание и осаждение	1	Разделение и концентрирование веществ с помощью полупроницаемых мембран для удаления низкомолекулярных примесей.
Б	Ультрафильтрация:	2	Использование солей (например, сульфата аммония) или органических растворителей

			для избирательного осаждения белков и других макромолекул.
<i>В</i>	Лиофильная сушка (сублимация)	3	Расщепление сырья с помощью ферментов для перевода сложных нерастворимых веществ в легкоусвояемые биодоступные формы.
<i>Г</i>		4	Обезвоживание замороженного продукта в вакууме. Основной метод для получения стабильных сухих бактериальных препаратов и ферментов, сохраняющий их жизнеспособность и активность

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<i>А</i>	<i>Б</i>	<i>В</i>
2	1	4

Задания с развернутым ответом

Задание 7

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Полнота экстракции существенно увеличивается при добавлении гидрокарбоната натрия к сырью, содержащему _____

Ответ: сапонины, так как слабощелочная среда улучшает растворимость сапонинов, а также ускоряет процесс их извлечения при получении настоев и отваров из лекарственного растительного сырья.

Задание 8

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Определяя объем воды, очищенной, удерживаемый 1 г растительного сырья после отжатия его в перфорированном стакане инфундирки рассчитывают _____

Ответ: коэффициент водопоглощения

Обоснование: методы получения биопрепаратов

ПК 2.2 Применяет навыки организации эффективного производства продукции растениеводства

Задания с выбором одного верного ответа

Задание 1

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа

Для получения водных извлечений из лекарственного растительного сырья, содержащего дубильные вещества

- 1) извлечение фильтруют горячим
- 2) извлечение фильтруют после полного охлаждения
- 3) используют только металлический инфундирный стакан
- 4) готовят настой

Ответ: 1

Обоснование: методы получения водных вытяжек согласно правилам Государственной фармакопеи

Задание 2

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа

В соответствии с действующими правилами, паспорт письменного контроля (ППК) при изготовлении биопрепаратов с момента изготовления средства должен храниться в течение

- 1) 2 месяцев
- 2) 1 месяца
- 3) 6 месяцев
- 4) 1 год

Ответ: 1

Обоснование: приказ Минздрава РФ № 214

Задания с выбором нескольких верных ответов

Задание 3

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Этапы изготовления отвара из лекарственного растительного сырья включают

- 1) фильтрацию
- 2) запаривание
- 3) экстракцию
- 4) использование водяной бани
- 5) подготовку

Ответ: 1,3,5

Обоснование: ОФС.1.4.1.0018.15

Задание 4

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Лекарственные средства (ЛС) с указанием «хранить в холодном месте» и «в прохладном месте», должны храниться при температуре

- 1) 2–8 °С
- 2) 0–8 °С
- 3) 8–15 °С
- 4) 8–12 °С

Ответ: 1,3

Обоснование: хранение биопрепаратов

Задание 5

Прочитайте текст и установите соответствие

Получение биопрепаратов из нативного (природного) сырья включает биотехнологические и физико-химические процессы

Установите соответствие между названием метода и его описанием

Метод		Описание	
А	Расходный коэффициент	1	это выраженное в процентах отношение массы материальных потерь к массе исходных материалов (сырья)
Б	Технологическая трата	2	это процесс прохождения жидкости, газа или сигнала сквозь пористую, неоднородную или случайную среду под действием внешних сил.
В	Перколяция	3	это показатель, который отражает количество сырья, материалов или энергии, затрачиваемых на производство единицы готовой продукции
Г		4	процентное соотношение массы побочных

			продуктов к массе исходных веществ
--	--	--	---------------------------------------

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
<i>3</i>	<i>1</i>	<i>2</i>

Задание 6

Прочитайте текст и установите соответствие

Методы концентрирования и очистки биопрепаратов из нативного (природного) сырья включает биотехнологические и физико-химические процессы

Установите соответствие между названием метода и его описанием

Метод		Описание	
<i>A</i>	Реперколяция	1	это процесс измельчения твердых частиц или капель жидкости в жидкой среде до микро- и наноразмеров.
<i>B</i>	Ультразвуковое диспергирование	2	метод многоступенчатого извлечения экстрактивных веществ из растительного сырья, при котором один и тот же экстрагент последовательно проходит через несколько порций (чанов) сырья для получения высококонцентрированных извлечений (настоев, экстрактов).
<i>B</i>	Настаивание	3	Расщепление сырья с помощью ферментов для перевода сложных нерастворимых веществ в легкоусвояемые биодоступные формы.
<i>Г</i>		4	это процесс экстракции полезных веществ, ароматов или вкусовых компонентов из растительного сырья (ягод, трав, пряностей) с помощью жидкого растворителя.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
<i>2</i>	<i>1</i>	<i>4</i>

Задания с развернутым ответом

Задание 7

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Использование диоксида углерода (CO₂) в сверхкритическом состоянии, позволяющее извлекать термолабильные биологически активные вещества без доступа кислорода и без применения токсичных органических растворителей называется _____

Ответ: сверхкритической флюидной экстракцией (СКФ-экстракция)

Задание 8

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Инновационный метод экстракции биологически активных веществ при воздействии высоковольтных импульсов, при котором создаются поры в клеточных мембранах (электропорация), ускоряя экстракцию без существенного нагрева сырья называется

Ответ: Импульсная электрическая экстракция (PEF)

Обоснование: методы получения биопрепаратов

Вопросы к зачету

1. Теоретические основы экстрагирования растительного сырья. Движущие силы и кинетика процесса.
2. Экстрагенты. Требования, принципы подбора, номенклатура.
3. Настои и отвары. Характеристика, технология изготовления и используемая аппаратура. Факторы, влияющие на качество водных извлечений.
4. Особенности изготовления водных извлечений из сильнодействующего растительного сырья, содержащего алкалоиды и сердечные гликозиды.
5. Особенности изготовления водных извлечений, содержащие слизи, эфирные масла.
6. Особенности изготовления водных извлечений, содержащие дубильные вещества и антрагликозиды.
7. Оформление, отпуск и хранение лекарственных форм, содержащих водные извлечения.
8. Настойки. Общая характеристика, технологическая схема и методы получения.
9. Очистка первичных извлечений в производстве настоек. Стандартизация, упаковка и хранение настоек.
10. Рекуперация экстрагента (этанола) из отработанного сырья. Использование рекуперата.
11. Экстракты. Общая характеристика. Технологическая схема и методы получения.
12. Методы противоточной ступенчатой экстракции (реперколяции).
13. Методы противоточного непрерывного экстрагирования.
14. Очистка первичных извлечений в производстве жидких экстрактов. Стандартизация, упаковка и хранение жидких экстрактов.
15. Общая характеристика и особенности технологии масляных экстрактов.
16. Экстракция сжиженными газами. Фреоновые (хладоновые) экстракты.
17. Теплообменные процессы и аппараты (теплообменники, конденсаторы, устройства для отвода конденсата).
18. Выпаривание как тепло- и массообменный процесс. Движущие силы и методы выпаривания.
19. Конструктивные особенности выпарных аппаратов и принцип их работы. Выпаривание в пенном режиме.
20. Многокорпусное выпаривание.
21. Побочные явления при выпаривании и пути их устранения.
22. Густые экстракты: общая характеристика, получение первичных вытяжек, очистка и стандартизация.
23. Сушка, движущие силы и виды. Характеристика высушиваемых материалов, связь влаги с материалом.
24. Методы сушки. Конвективная и контактная сушки, их аппаратное оформление.
25. Кинетика процесса сушки.
26. Специальные методы сушки: механизмы и аппаратное оформление.
27. Сухие экстракты (общая характеристика). Технологическая схема производства. Получение первичных вытяжек и их очистка, стандартизация.
28. Экстракты-концентраты для приготовления настоев и отваров, особенности состава и технологии.
29. Фиточаи как альтернатива лекарственным растительным сборам.