

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

Л.Н. Григорян
«21» июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой биотехнологии,
аквакультуры, почвоведения и управления
земельными ресурсами

Л.В. Яковлева
«21» июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«ТЕХНОЛОГИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ»

Составитель	Новиченко О.В., доцент, к.т.н., доцент кафедры биотехнологии, аквакультуры, почвоведения и управления земельными ресурсами;
Направление подготовки / специальность	06.04.01. Биология
Направленность (профиль) ОПОП	Биотехнология
Квалификация (степень)	магистр
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2022
Курс	2
Семестры	3

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины (модуля) «Технология биологически активных веществ» ознакомление студентов с современным состоянием научных исследований и сферами практического применения преподаваемой дисциплины, обучение студентов навыкам планирования научной деятельности и методического обеспечения экспериментальных исследований, составления, анализа, расчета и модернизации технологических схем производства биологически активных веществ медицинского, кормового, пищевого и технического назначения, препаратов для защиты растений от вредителей, биоудобрений.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): «Технология биологически активных веществ»:

- освоение студентами современных данных о технологиях получения биологически активных веществ;
- знание и стремление к использованию в познавательной и профессиональной деятельности методов получения биологически активных веществ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Технология биологически активных веществ» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и осваивается в 3 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями): современные проблемы биологии, основы проектной деятельности (проектные технологии), общая биотехнология, вторичный метаболизм микроорганизмов и растений, генная и белковая инженерия.

Знания: общих представлений и современных подходов к проектированию биотехнологических производств и отдельных стадий технологического процесса, о разнообразии биологических объектов, об основных биологических процессах, принципов структурной и функциональной организации биологических объектов и механизмов гомеостатической регуляции, принципов клеточной организации биологических объектов, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности.

Умения: работать с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, использовать научно-методологические основы для решения исследовательских и производственных задач.

Навыки: наблюдения, описания, анализа, идентификации, классификации биологических активных веществ, составление технологической линии и оформление презентаций с использования программ PowerPoint.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): биотехнология пищевых продуктов, разработка и производство биопрепаратов, организация предприятий биотехнологической промышленности, биотехнологическое оборудование, биотехнология растений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению

подготовки (специальности):

в) профессиональными компетенциями (ПК):

ПК-1. Готов к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, интерпретации и представлению результатов;

ПК-2. Способен разрабатывать стратегии применения биотехнологий в научной и производственно-технологической деятельности, осуществлять мероприятия по использованию метаболического потенциала микроорганизмов.

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-1 - Готов к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, интерпретации и представлению результатов	ПК-1.1.1. знать принципы постановки задач и алгоритма проведения биотехнологического исследования, основные методы обработки результатов биологического эксперимента с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств	ПК-1.2.1. уметь самостоятельно подбирать методику анализа биологических объектов, исходя из поставленных задач; применять основные методы обработки результатов эксперимента и современные аппаратуру и вычислительные средства, исходя из поставленной цели	ПК-1.3.1. владеть основными экспериментальными методами работы с микроорганизмами, растениями, клеточными культурами животных и растений, ферментами и другими биологическими объектами в соответствии с поставленными целями; ПК-1.4.1. владеть навыками работы с современной аппаратурой и вычислительными средствами для обработки данных биотехнологического исследования и предоставления научно достоверных результатов.
ПК-2 - Способен разрабатывать стратегии применения биотехнологий в научной и производственно-технологической деятельности, осуществлять мероприятия по использованию метаболического потенциала микроорганизмов.	ПК-2.1.1. знать основы применения микроорганизмов и других биологических объектов в биологических, биоинженерных, биомедицинских, пищевых, сельскохозяйственных, природоохранных технологиях, биологической экспертизе и мониторинге	ПК-2.2.1. уметь разрабатывать схемы получения и применения биотехнологических продуктов в выбранной сфере профессиональной деятельности	ПК-2.3.1. владеть методами разработки биопрепаратов на основе микроорганизмов, их метаболитов и других биологических объектов для различных отраслей промышленности; ПК-2.4.1. осуществлять биотехнологические решения ликвидации накопленного вреда окружающей среде, ремедиации вод, почв и грунтов, восстановления плодородия почв

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы, в том числе 108 часов,

выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем: из них 10 часов – лекции, 10 часов – практические, семинарские занятия и 88 часов – на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 - Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 1. Биологически активные вещества. Основные понятия. Классификация БАВ.	3	2	2			16	Семинар-дискуссия
Тема 2. Растения как промышленный источник продуктов биологически активных веществ.	3	2	2			14	Семинар
Тема 3. Промышленное производство БАВ.	3	2	2			20	Семинар-конференция, тест
Тема 4. Производство биологически активных пищевых добавок и функциональных пищевых продуктов	3	2	2			20	Семинар-презентация, реферат
Тема 5. Научно-методические подходы к исследованию БАВ растений.	3	2	2			18	Семинар-презентация
Итого		10	10			88	Зачёт

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 - Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции		Общее количество компетенций
		ПК- 1	ПК- 2	
Тема 1. Биологически активные вещества. Основные понятия. Классификация БАВ.	20	+	+	2
Тема 2. Растения как промышленный источник продуктов биологически активных веществ.	18	+	+	2
Тема 3. Промышленное производство БАВ.	24	+	+	2
Тема 4. Производство биологически активных пищевых добавок и функциональных пищевых продуктов	24	+	+	2
Тема 5. Научно-методические подходы к исследованию БАВ растений.	22	+	+	2
Итого	108			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Биологически активные вещества. Основные понятия. Классификация БАВ.

Характерные особенности биологически активных веществ. Основные принципы классификации БАВ. Общая характеристика вторичных метаболитов. Закономерности строения вторичных метаболитов и их функции. Биологическая активность химических соединений. Перспективные классы биологически активных веществ. Фенольные соединения. Терпеноиды. Алкалоиды. Витамины. Гормоны. Ферменты. Практическое применение биологически активных веществ.

Тема 2. Растения как промышленный источник продуктов биологически активных веществ.

Вторичный метаболизм растений, соединения вторичного обмена веществ. Значение продуктов вторичного обмена. Культуры растительных клеток и тканей как источник получения лекарственных средств. Очистка лекарственных веществ из биомассы и культуральной жидкости. Комплексная переработка растительного лекарственного сырья.

Тема 3. Промышленное производство БАВ.

Историческое развитие производства биологических компонентов. Промышленный синтез некоторых ценных биологически активных веществ и биологических компонентов (антибиотики, ферменты, гормональные препараты, белки, аминокислоты и др. компоненты используемые в качестве кормовых добавок). Промышленное производство органопрепаратов и препаратов биогенных стимуляторов. Производство эфирных масел и ароматных вод. Производство профилактических и лечебных напитков. Новые технологии в фармацевтическом производстве.

Тема 4. Производство биологически активных пищевых добавок и функциональных пищевых продуктов

Гигиеническая регламентация пищевых добавок. Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов. Вещества, влияющие на вкус и аромат пищевых продуктов. Добавки, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов. Вещества, способствующие увеличению сроков хранения. Биологически активные добавки. Общие сведения о получении БАД. Нутрицевтики. Парафармацевтики. Пробиотики.

Тема 5. Научно-методические подходы к исследованию БАВ растений.

Общие представления о качественном и количественном анализе. Характеристика избранных методов, используемых при изучении БАВ растений. Методические подходы к определению основных групп БАВ. Флотация. Фильтрация. Осаждение. Центрифугирование. Методы разрушения клеток. Физические, химические и химико-ферментативные. Отделение и очистка продукта. Осаждение. Высаливание. Экстракция. Адсорбция. Методы тонкой очистки и разделения препаратов. Хроматография. Принцип методы. Виды. Тонкослойная хроматография. Хроматография на бумаге. Колоночная хроматография. Ионообменная хроматография. Гель-фильтрация. Газожидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Масс-спектрометрия. Хромато-масс-спектрометрия. Тандемная

масс-спектрометрия. Электрофорез. Виды электрофореза. Ядерно-магнитно-резонансная спектроскопия. Метод полимеразной цепной реакции. Ферменты, стадии. Секвенирование. Стадии. Молекулярные детекторы на базе атомно-силовых чипов. Обобщенный анализ данных.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Основные формы занятий по данной дисциплине являются лекционные и практические (семинарские) занятия.

Лекционные занятия являются главным звеном дидактического цикла обучения, она выполняет научные, воспитательные и мировоззренческие функции. В данном курсе планируется проведение лекционных занятий как в традиционной форме, так и в форме лекции – беседы, лекции-визуализации и лекции-дискуссии. Разнообразные формы лекционных занятий позволят выяснить уровень подготовленности студентов и помогут заинтересовать обучающихся в самостоятельном поиске необходимой информации в различных источниках.

Практическое (семинарское) занятие – это особая форма учебно-теоретических занятий, отличительной особенностью которых является активное участие самих студентов в объяснении вынесенных на рассмотрение проблем, вопросов. Преподаватель дает возможность студентам свободно высказаться по обсуждаемому вопросу и только помогает им правильно построить обсуждение. Студенты заблаговременно знакомятся с планом семинарского занятия и литературой, рекомендуемой для изучения данной темы, чтобы иметь возможность подготовиться к семинару. При подготовке к занятию необходимо: проанализировать его тему, подумать о цели и основных проблемах, вынесенных на обсуждение; внимательно прочитать конспект лекции по этой теме; изучить рекомендованную литературу, делая при этом конспект прочитанного или выписки, которые понадобятся при обсуждении на семинаре; постараться сформулировать свое мнение по каждому вопросу и аргументировано его обосновать. Практическое (семинарское) занятие помогает студентам глубоко овладеть предметом, способствует развитию умения самостоятельно работать с учебной литературой и документами, освоению студентами методов научной работы и приобретению навыков научной аргументации, научного мышления. Преподавателю же работа студентов на семинаре позволяет судить о том, насколько успешно они осваивают материал курса.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Рабочей программой дисциплины предусмотрена самостоятельная работа студентов в объеме 88 часов. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает: чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины; работу с Интернет-источниками; выполнение заданий на ПК; подготовку к выполнению индивидуальных заданий; написанию доклада; подготовку к тестированию, контрольным работам и зачету (экзамену).

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентам лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Тема 1. Биологически активные вещества. Основные понятия. Классификация БАВ.	16	Анализ литературных данных, конспект, подготовка к семинару
Тема 2. Растения как промышленный источник продуктов биологически активных веществ.	14	Анализ литературных данных, конспект
Тема 3. Промышленное производство БАВ.	20	Анализ литературных данных, конспект, подготовка к семинару, подготовка к тестированию
Тема 4. Производство биологически активных пищевых добавок и функциональных пищевых продуктов	20	Анализ литературных данных, конспект, подготовка к семинару, подготовка реферата
Тема 5. Научно-методические подходы к исследованию БАВ растений.	18	Анализ литературных данных, конспект, подготовка к семинару

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно.

Тематический конспект и реферат

Требования к подготовке, содержанию, и оформлению письменных работ.

Тематический конспект – конспект, в котором цитаты из разных источников или пересказ авторских мыслей группируются по рубрикам, раскрывающим содержание темы.

Конспект оценивает преподаватель, при необходимости задаются вопросы по теме

Реферат – это вид самостоятельной работы, используемый в учебных и не учебных занятиях, способствующий формированию навыков исследовательской работы, расширяющий познавательные интересы студентов, формирующий способность сопоставлять точки зрения и критически мыслить.

Реферат является самостоятельной учебно-исследовательской работой студента, на тему, предложенную преподавателем. Возможен самостоятельный выбор темы студентом на интересующую его проблему, при этом она должна затрагивать проблематику изучаемого курса и быть согласованной с преподавателем.

Защита реферата - одна из форм проведения устной итоговой аттестации учащихся. Она предполагает предварительное глубокое изучение проблемы по заданной тематике, творческий подход с последующим изложением результатов и выводов. Объем реферата – 20-25 страниц. Текст оформляется на стандартных листах формата А4, с одной стороны, с обязательной нумерацией страниц. Поля: верхнее и нижнее – 2,5 см; левое – 3 см; правое – 1 см. Страницы прошиваются и сдаются в папке.

- Первая страница не нумеруется, оформляется как титульный лист (пример приводится).

- На второй странице располагают план реферата. Пункты плана должны раскрывать основное содержание выбранной проблемы.

- С третьей страницы начинается само содержание реферата. Во введении (2-3 страницы) необходимо раскрыть важность и значение проблемы, обосновать, почему выбрали именно эту тему, чем она для Вас интересна, определить цель реферата.

- Основная часть (17-20 страниц) дает определение и характеристику проблемы, раскрывает основные направления ее развития, разрешения и применения.

- В заключении (1-2 страницы) делаются выводы по реферату, выражается свое отношение к проблеме.

- На последней странице размещается список использованной литературы, оформленный по требованиям действующего стандарта. Ссылки на использованные источники в тексте реферативной работы в виде номера источника по списку литературы заключаются в квадратные скобки. Для написания реферата необходимо использовать не менее 5 источников.

Структура реферата

1. Титульный лист

2. Развернутый план, на основе которого делается выступление.
3. Основной текст, разбитый на абзацы, а при необходимости на параграфы.
4. Список использованных источников.

Алгоритм написания реферата:

1. Характеристика сырья.
2. Химическая схема производства.
3. Технологическая схема производства.
4. Аппаратурная схема производства.
5. Характеристика конечных продуктов производства.
6. Переработка отходов.

Критерии оценки реферата

1. Соответствие содержания теме доклада.
2. Глубина проработки материала.
3. Последовательность изложения.
4. Ответы на вопросы аудитории.

Пример оформления титульного листа для доклада/реферата

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В.Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

Кафедра.....

РЕФЕРАТ
По дисциплине «Технология биологически активных веществ»
«ТЕМА»

Выполнил:

(ФИО)

Студент ____ курса ____ группы
____ формы обучения

Проверил:

(ученая степень, ученое звание)

(ФИО)

Астрахань 20__ г.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине (модулю) могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах online и (или) offline в формах видеоконференции, собеседования в режиме форума, чата, выполнения виртуальных практических.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема, дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Биологически активные вещества. Основные понятия. Классификация БАВ.	Лекция-беседа	Семинар-дискуссия	Не предусмотрено
Тема 2. Растения как промышленный источник продуктов биологически активных веществ.	Лекция-презентация	Семинар	Не предусмотрено
Тема 3. Промышленное производство БАВ.	Лекция-презентация	Семинар-конференция, тестирование	Не предусмотрено
Тема 4. Производство биологически активных пищевых добавок и функциональных пищевых продуктов	Лекция-визуализация	Семинар-презентация, реферат	Не предусмотрено
Тема 5. Научно-методические подходы к исследованию БАВ растений.	Лекция-беседа	Семинар-презентация	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

- использование электронных учебников и различных сайтов («Юрайт», «Консультант студента») как источник информации;
- использование возможностей интернета в учебном процессе (просмотр учебных и научных видеофильмов; интернет-тестирование);
- использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка студентам группы учебных материалов, заданий, представление студентами выполненных работ, ознакомление учащихся с оценками).
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.)
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») для размещения электронных образовательных ресурсов;
- использование средств представления учебной информации для проведения лекций и семинаров с использованием презентаций.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS	Виртуальная обучающая среда

Moodle	
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARKSQL НПО «Информ-систем»,
<https://library.asu.edu.ru>

Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <http://dlib.eastview.com>

Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU

Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов www.polpred.com

Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>

Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информсистем» <https://library.asu.edu.ru/catalog/>

Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов

(АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС), <http://mars.arbicon.ru>

Справочная правовая система КонсультантПлюс. <http://www.consultant.ru>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>

ЭБС «КноРус» (BOOK.RU), www.book.ru

ЭБС «АйПиАр Медиа» (IPRbooks), www.iprbookshop.ru

Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru ООО «РУНЭБ», <http://elibrary.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Технология биологически активных веществ» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы

определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
Тема 1. Биологически активные вещества. Основные понятия. Классификация БАВ.	ПК-1, ПК-2	Семинар-дискуссия
Тема 2. Растения как промышленный источник продуктов биологически активных веществ.	ПК-1, ПК-2	Семинар
Тема 3. Промышленное производство БАВ.	ПК-1, ПК-2	Семинар-конференция, тест
Тема 4. Производство биологически активных пищевых добавок и функциональных пищевых продуктов	ПК-1, ПК-2	Семинар-презентация, реферат
Тема 5. Научно-методические подходы к исследованию БАВ растений.	ПК-1, ПК-2	Семинар-презентация

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые

	выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание по подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку рефератов по следующим темам:

1. Методы выделения биологически активных веществ. Традиционные и современные методы экстрагирования БАВ.
2. Биологически активные вещества. Классификация биологически активных веществ. Способы выделения БАВ. Химические методы определения БАВ.
3. Хроматографические методы выделения и определения биологически активных соединений. Инструментальные хроматографические методы.
4. Свободные радикалы в биологических системах. Биохимические методы исследования реакций с участием свободных радикалов. Клеточная система антирадикальной защиты.
5. Фенольные соединения. Общая характеристика. Получение.
6. Терпеноиды. Общая характеристика. Получение.
7. Алкалоиды. Общая характеристика. Получение.
8. Витамины. Общая характеристика. Получение.
9. Промышленный синтез некоторых ценных биологически активных веществ и биологических компонентов (антибиотики)
10. Промышленный синтез некоторых ценных биологически активных веществ и биологических компонентов (ферменты)
11. Промышленный синтез некоторых ценных биологически активных веществ и биологических компонентов (гормональные препараты)
12. Промышленный синтез некоторых ценных биологически активных веществ и биологических компонентов (аминокислоты)
13. Промышленный синтез некоторых ценных биологически активных веществ и биологических компонентов (белки)

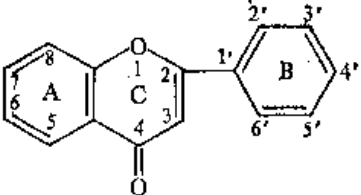
Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет по дисциплине «Технология биологически активных веществ»

1. Характерные особенности биологически активных веществ.
2. Основные принципы классификации БАВ.
3. Общая характеристика вторичных метаболитов.
4. Закономерности строения вторичных метаболитов и их функции.
5. Биологическая активность химических соединений.
6. Перспективные классы биологически активных веществ. Фенольные соединения. Терпеноиды. Алкалоиды. Витамины. Гормоны. Ферменты.
7. Практическое применение биологически активных веществ.
8. Вторичный метаболизм растений, соединения вторичного обмена веществ.
9. Значение продуктов вторичного обмена.

10. Культуры растительных клеток и тканей как источник получения лекарственных средств.
11. Очистка лекарственных веществ из биомассы и культуральной жидкости.
12. Комплексная переработка растительного лекарственного сырья.
13. Историческое развитие производства биологических компонентов.
14. Промышленный синтез некоторых ценных биологически активных веществ и биологических компонентов
15. Промышленное производство органопрепаратов и препаратов биогенных стимуляторов.
16. Производство эфирных масел и ароматных вод.
17. Производство профилактических и лечебных напитков.
18. Новые технологии в фармацевтическом производстве.
19. Гигиеническая регламентация пищевых добавок.
20. Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов.
21. Вещества, влияющие на вкус и аромат пищевых продуктов.
22. Добавки, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов.
23. Вещества, способствующие увеличению сроков хранения.
24. Биологически активные добавки. Общие сведения о получении БАД.
25. Нутрицевтики. Парафармацевтики. Пробиотики.
26. Общие представления о качественном и количественном анализе.
27. Характеристика избранных методов, используемых при изучении БАВ растений.
28. Методические подходы к определению основных групп БАВ.
29. Флотация. Фильтрация. Осаждение. Центрифугирование.
30. Методы разрушения клеток. Физические, химические и химико-ферментативные.
31. Отделение и очистка продукта. Осаждение. Высаливание. Экстракция. Адсорбция.
32. Методы тонкой очистки и разделения препаратов.
33. Хроматография. Принцип методы. Виды.
34. Тонкослойная хроматография. Хроматография на бумаге. Колоночная хроматография.
35. Ионообменная хроматография. Гель-фильтрация.
36. Газожидкостная хроматография.
37. Высокоэффективная жидкостная хроматография.
38. Масс-спектрометрия. Хромато-масс-спектрометрия.
39. Tandemная масс-спектрометрия.
40. Электрофорез. Виды электрофореза.
41. Ядерно-магнитно-резонансная спектроскопия.
42. Метод полимеразной цепной реакции. Ферменты, стадии.
43. Секвенирование. Стадии.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
Код и наименование проверяемой компетенции				
ПК-1. Готов к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, интерпретации и представлению результатов.				
1		1. В состав эфирных масел входят преимущественно 1) стероиды	3	2

	Задание закрытого типа	2) алкалоиды 3) терпены 4) флавоноиды		
2		Выберите неверное утверждение 1) гликозиды обладают горьким вкусом 2) лучший растворитель для гликозидов спирт различных концентраций 3) гликозиды растворимы в бензине и петролейном эфире 4) гликозиды стойки к действию щелочей	3	3
3		Сапонины не растворимы 1) хлороформе 2) воде 3) 60-70% этиловом спирте 4) 60-70% метиловом спирте	1	2
4		Биологически активные вещества чаще всего относятся к группе: 1) первичных метаболитов 2) первичных и вторичных метаболитов 3) вторичных метаболитов	2	1
5		Перегонка, испарение жидкости с последующим охлаждением и конденсацией пара – 1) анфлераж 2) дистилляция 3) мацерация 4) перколяция	2	2
6	Задание открытого типа	Основоположником хроматографических методов является	М.С. Цвет	2
7		К первичным метаболитам относятся ...	белки, углеводы и нуклеиновые кислоты	2
8		Ингибиторы окисления, природные или синтетические вещества, способные замедлять окисление называются ...	антиоксидантами	2
9		 На рисунке представлен фенилпропановый скелет ...	флавоноидов	2
10		Способ получения эфирных масел путем экстракции твердым жиром (обычно используется очищенный говяжий жир) – это ...	анфлераж	2

Код и наименование проверяемой компетенции

ПК-2. Способен разрабатывать стратегии применения биотехнологий в научной и производственно-технологической деятельности, осуществлять мероприятия по

использованию метаболического потенциала микроорганизмов.				
1	Задание закрытого типа	Чаще всего флавоноиды в растениях локализованы в 1) корнях 2) стебле 3) цветках и плодах 4) семенах	3	1
2		Гликон – это 1) сахаристая часть 2) гидроксилсодержащее соединение 3) несакхаристая часть 4) генин	1	1
3		К вторичным метаболитам относятся: 1) фитогормоны 2) аминокислоты 3) сапонины 4) липиды 5) флавоноиды 6) белки	1, 3, 5	3
4		Агликон – это 1) сахаристая часть 2) несакхаристая часть 3) циклическое соединение	2	1
5		Для определения гликозидов обычно применяют 1) реакцию Марки 2) реакцию Легала 3) реакцию Лафона 4) борно-лимонную реакцию	2	2
6	Задание открытого типа	Разновидность хроматографии, метод разделения летучих компонентов, при котором подвижной фазой служит инертный газ (газ-носитель), протекающий через неподвижную фазу с большой поверхностью называется ...	газовой хроматографией	3
7		Органические вещества, синтезируемые организмом (продукты вторичного метаболизма), но не участвующие в процессах роста, развития или репродукции называются ...	вторичными метаболитами	2
8		Соединения (продукты первичного метаболизма), присутствующие во всех клетках организма и необходимые для жизнедеятельности – это ...	первичные метаболиты	2
9		Раствор, выходящий из хроматографической колонки называется ...	элюатом	2
10		Хроматография – это метод разделения компонентов смеси, основанный на различии в равновесном распределении их между двумя ... фазами, одна из которых	несмешиваемыми	2

		неподвижна, а другая подвижна.		
--	--	--------------------------------	--	--

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Курс «Технология биологически активных веществ» состоит из материала теоретического и прикладного характера, который излагается на лекциях, практически осуществляется при проведении практических работ и семинарских занятий, а также частично выносятся на самостоятельное изучение дома и в научно-информационных центрах.

Теоретические знания, полученные из лекционного курса, закрепляются на практических и семинарских занятиях. Промежуточные срезы знаний проводятся после изучения основных разделов дисциплины в форме контрольных работ, на семинарах, коллоквиумах. Дисциплина заканчивается зачётом.

Для получения зачета по дисциплине студент должен набрать по итогам изучения дисциплины 100 баллов. В течение всего обучения студенты выполняют индивидуальные задания, разрабатываемыми преподавателями по всем изучаемым темам курса, могут выполнять рефераты, доклады, сообщения.

Основными целями введения балльно-рейтинговой аттестации являются:

1. Стимулирование повседневной систематической работы студентов;
2. Снижение роли случайностей при сдаче экзаменов и/или зачетов;
3. Повышение состязательности в учебе;
4. Исключение возможности протектирования не очень прилежных студентов;
5. Создание объективных критериев при определении кандидатов на продолжение обучения (магистратура, аспирантура и т.п.);
6. Повышение мотивации студентов к освоению профессиональных образовательных программ на базе более высокой дифференциации оценки результатов их учебной работы.

Таблица 10. Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				
1.	Полный ответ на вопрос	5/2-6	30	По расписанию
2.	Сообщение по доп.теме	4/2-5	20	
3.	Дополнение	6/1	6	
4.	Контр.работа	3/1-7	21	По расписанию
5.	Выполнение домашнего задания	1-5	5	
6.	Написание и защита реферата	4-8	8	
Всего			90	
Блок бонусов				
7.	Отсутствие пропусков лекций	+3	10	По расписанию
8.	Отсутствие пропусков практических занятий	+3		
9.	Активность студентов на занятиях	+3		

10.	Подготовка наглядных материалов к сообщению	+1		
Итого			100	

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание (2 и более)	-2
Не готов к семинару	-3
Нарушение учебной дисциплины	-2
Пропуски лекций без уважительных причин (за 1 лекцию)	-2
Пропуски семинаров без уважительных причин (за 1 занятие)	-2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Оценки по 4-балльной шкале		
Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

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

8.1. Основная литература:

1. Биотехнологические термины : справочник / сост. : Ю. И. Рябухин, О. В. Новиченко, М. А. Егоров, О.В. Астафьева / под ред. д-ра хим. наук, проф. Ю. И. Рябухина. – Астрахань : Издатель : Сорокин Роман Васильевич, 2021. – 186 с.
2. Величко, Н.А. Пищевая химия: учеб. пособие / Н.А. Величко, Е.В. Шанина; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2010. – 204 с.
3. Домарецкий В. А. Технология экстрактов, концентратов и напитков из растительного сырья: Учебное пособие / В.А. Домарецкий. - М.: Форум, 2007. - 444 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=127630>
4. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия [Электронный ресурс] / Р. Шмид; пер. с нем. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324071.html> [ЭБС ООО «Политехресурс» «Консультант студента»]
5. Практические занятия блока «Выделение и изучение биологически активных компонентов» дисциплины «Общая биотехнология»: учебно-методическое пособие / сост. О.В. Астафьева. – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2015. – 54 с.

6. Фармацевтическая биотехнология. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие. Орехов С.Н. / под ред. В.А. Быкова, А.В. Катлинского. 2013. - 384 с [ЭБС ООО «Политехресурс» «Консультант студента»]

8.2. Дополнительная литература:

1. Безбородов А. М., Коган И. Б., Бочева С. С. Основы биотехнологии микробных синтезов. – Ростов, 1989
2. Бекер М. Е., Лиепиныш Г. К., Райпулис Е. П. Биотехнология. М., 1990
3. Биотехнология [Электронный ресурс] : учебное электронное издание предназначено для учащихся старших классов общеобразовательной школы, а также учащихся общеобразовательных учреждений естественного профиля / Т.В. Калюжная [и др.]; под общ. ред. Т.В. Калюжной. - Б.м. : Новый Диск, 2003. - 1 электрон. диск (CD-ROM). - (М-во образования РФ. ГУ РЦ ЭМТО). - 210-00.
4. Биотехнология [Электронный ресурс] : Электронное учебное издание. - : М-во образования РФ: ГУРЦ ЭМТО: ЗАО "Новый Диск", 2004. - 1 электрон. диск (CD-ROM). - 162-48, 315-00.
5. Быков В. А., Крылов И. А., Мананов М. Н. и др. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов. – М., 1987
6. Волова Т. Г. Биотехнология. – Красноярск, 1997
7. Грачева И. М., Кривова А. Ю. Технология ферментных препаратов. – М., 2000
8. Плановский А.Н., Рамм В.М., Каган С.З. Процессы и аппараты химической технологии. – М. – 848 с., ил.

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru.

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеются аудитории для проведения лекционных занятий, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов, фрагментов фильмов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Кафедра биотехнологии, аквакультуры, почвоведения и управления земельными ресурсами располагает специализированной лабораторией «Биотехнология, микробиология и почвоведение», которая оснащена современным оборудованием: цитологическим и микробиологическим оборудованием, газовыхревым биореактором, автоклавами, термошкафами и микроскопической техникой, спектрофотометрами, оборудованием для пробоподготовки и определения химического состава продуктов, комплексом оборудования для упаривания, центрифугами, электронными весами, боксами, лабораторной посудой, реактивами, компьютерной техникой и т.д.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья,

инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).