

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

_____ А.В. Веикородов

21 июня 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ХМ

_____ Л.А. Джигола

21 июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**АНАЛИЗ ПРИРОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ
СОЕДИНЕНИЙ**

Составитель	Тырков А.Г., профессор, д.х.н., профессор
Направление подготовки	04.03.01 «ХИМИЯ»
Направленность (профиль) ОПОП	Медицинская и фармацевтическая химия
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2020
Курс	5
Семестр	9

Астрахань - 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Анализ природных биологически активных соединений» формирование у обучающихся знаний строения и свойств биологически активных веществ (БАВ), умений создания и эксплуатации промышленных производств по получению БАВ на основе переработки растительной биомассы и навыков осуществления входного контроля качества сырья, а также готового продукта.

1.2. Задачи освоения дисциплины: приобретение знаний о строении и классификации биологически активных веществ (БАВ) растительного сырья, способах и средствах их получения с помощью химических и микробиологических процессов, производства на их основе продуктов различного назначения; уровне развития промышленности по производству БАВ в стране и за рубежом; приобретению умений выбора параметров управления технологическими процессами; рациональных схем производства заданного продукта; освоение физико-химических методов анализа биологически активных веществ растительного сырья, материалов, готовой продукции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Анализ природных биологически активных соединений» относится к элективной дисциплине учебного плана подготовки бакалавров химии и осваивается в 9 семестре. Учебный курс логически связан с теоретическими основами неорганической, аналитической, органической, физической химии, физических и физико-химических методов анализа. Следовательно, «входные» знания и умения обучающегося связаны со знанием теоретических основ вышеобозначенных учебных химических дисциплин.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами (модулями):

- теоретические основы хроматографических методов анализа;
- аналитическая химия.

Знания: принципов классификации и номенклатуры органических соединений; классификацию органических реакций; свойства веществ основных классов органических соединений; основные методы синтеза органических соединений.

Умения: использовать основные методы химического анализа (химические, физические).

Навыки: осуществления синтеза органических веществ по заданной методике; проведения очистки и идентификации органических соединений; определения важнейших физических характеристик органических соединений.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- органическая химия;
- биоорганическая химия;
- выпускная квалификационная работа.

3. ПЛАНИРУЕМЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС 3++ и ОПОП по данному направлению подготовки:

в) профессиональных (ПК):

ПК-2 «Способен выбирать технические средства и методы испытаний (исследований) для решения поставленных задач химической направленности».

ПК-3 «Способен готовить объекты исследования (вещества синтетического и природного происхождения, материалы и пр.) и проводить их изучение по заданным методикам».

ПК-4 «Способен обрабатывать результаты работ химической направленности с использованием стандартных методов и методик».

ПК-5 «Способен проводить критический анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках».

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний (исследований) для решения поставленных задач химической направленности	технические средства и методы испытаний (исследований) для решения поставленных задач химической направленности	применять технические средства и методы испытаний (исследований) для решения поставленных задач химической направленности	техническими средствами и методами испытаний (исследований) для решения поставленных задач химической направленности
ПК-3 Способен готовить объекты исследования (вещества синтетического и природного происхождения, материалы и пр.) и проводить их изучение по заданным методикам.	теоретические основы физических и физико-химических методов исследования, а также техники безопасности при работе на учебно-научном оборудовании	интерпретировать экспериментальные результаты, полученные при выполнении аналитических и физико-химических исследований на серийном оборудовании	навыками работы на современном оборудовании при проведении аналитических и физико-химических исследований
ПК-4 Способен обрабатывать результаты работ химической направленности с использованием стандартных методов и методик	способы обработки результатов работ химической направленности с использованием стандартных методов и методик	применять способы обработки результатов работ химической направленности с использованием стандартных методов и методик	способами обработки результатов работ химической направленности с использованием стандартных методов и методик
ПК-5 Способен проводить критический анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	способы проведения критического анализа полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	применять способы проведения критического анализа полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	способами проведения критического анализа полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной форме обучения приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Наименование радела (темы)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Сам. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Введение. Понятие о БАВ	9	2		2		16	Собеседование
2	Витамины	9	4		4		20	Собеседование

3	Полисахариды	9	2		2		20	Собеседование
4	Жирные масла	9	2		2		20	Собеседование
5	Эфирные масла	9	2		2		20	Собеседование
6	Алкалоиды	9	2		2		20	Собеседование
	Итого		14		14		116	9 семестр дифференцированный зачет

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, семинары,

ЛР – лабораторные работы; СР - самостоятельная работа по отдельным темам; КР - курсовая работа

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

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции				Σ общее количество компетенций
		ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	
Введение. Понятие о БАВ	20	+	+	+	+	4
Витамины	28	+	+	+	+	4
Полисахариды	24	+	+	+	+	4
Жирные масла	24	+	+	+	+	4
Эфирные масла	24	+	+	+	+	4
Алкалоиды	24	+	+	+	+	4
<i>Итого</i>	144					

Содержание учебной дисциплины.

Тема 1. Введение. Понятие о БАВ.

Понятие о биологически активных веществах. Значение биологически активных веществ. История развития представлений о биологически активных веществах. Основные понятия и термины. Классификация биологически активных веществ по видам биологической активности, химическому строению. Фармакологическая классификация. Основные группы БАВ. Общая методология и метрологические основы химии БАВ. Современные методы анализа БАВ. Успехи в направленном синтезе новых биологически активных соединений с заданными свойствами.

Тема 2. Витамины.

Витаминное растительное сырье. Каротиноиды, витамины группы К, аскорбиновая кислота. Характеристика отдельных видов растений, содержащих витамины: календула лекарственная, рябина обыкновенная, крапива двудомная, шиповник коричный, черная смородина, калина обыкновенная. Информация о сроках и правилах заготовки лекарственного растительного сырья, действующих веществах и их физиологической активности в организме человека.

Тема 3. Полисахариды.

Моно- и олигосахариды. Полисахариды. Крахмал и крахмалсодержащие растения. Инулин и инулинсодержащие растения. Пектиновые вещества. Камеди. Слизи и слизесодержащие растения и сырье. Полисахариды водорослей.

Тема 4. Жирные масла.

Липиды: строение и основные структурные компоненты. Простые липиды: воски, жиры, масла, церамины. Сложные липиды: фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды.

Тема 5. Эфирные масла.

Эфирные масла: классификация, физико-химические свойства. Терпеноиды, ароматические соединения, алифатические соединения, смолы. Локализация эфирных масел в растениях. Значение эфирных масел для растений и закономерности в динамике их накопления. Характеристика отдельных видов растений, содержащих эфирные масла: мята перечная, душица обыкновенная, валериана обыкновенная, липа сердцелистная, береза повислая, полынь горькая, девясил высокий, ромашка аптечная, тысячелистник обыкновенный, пижма обыкновенная, анис, фенхель.

Тема 6. Алкалоиды.

Алкалоиды: классификация, основные группы и представители. Распространение алкалоидов в растительном мире. Локализация алкалоидов в растениях. Влияние внешних факторов на содержание алкалоидов в растениях. Роль алкалоидов в растениях. Физико-химические свойства алкалоидов и методы их определения в сырье. Пути использования алкалоидного сырья. Классификация алкалоидов. Характеристика отдельных видов растений, содержащих алкалоиды: красавка, белена, дурман.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения.

Лекционные занятия и лабораторные работы проводятся через неделю в объеме 2 часа. По окончании изучения каждой темы студенты сдают собеседование. По окончании прохождения курса студенты сдают дифференцированный зачет.

Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине:

1. Тырков А.Г. Выделение и анализ биологически активных веществ : учеб. пособие. - Астрахань : Астраханский ун-т, 2014. - 104 с.
2. Георгиевский В.П. Биологически активные вещества лекарственных растений / отв. ред. Т.П. Березовская. - Новосибирск : Наука : Сиб. отделение, 1990. - 333 с.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер темы	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1	История развития представлений о биологически активных веществах. Определение важнейших понятий и терминов: биологически активные вещества (БАВ), лекарственные средства, гормоны, витамины и др. Классификация БАВ по видам биологической активности. Классификация по химическому строению. Фармакологическая классификация. Основные группы БАС. Классификация лекарственных средств.	16	Лекция, Лабораторная работа
2	Виды шиповника, рябина обыкновенная, ноготки лекарственные, крапива двудомная, кукуруза, пастушья сумка, черная смородина, земляника лесная, облепиха крушиновидная, калина обыкновенная.	20	Лекция, Лабораторная работа
3	Растительные источники крахмала, инулина, слизей, камедей, пектиновых веществ, лен наиболее полезный, виды алтея, мать-и-мачеха, виды подорожника, виды липы, виды ламинарии	20	Лекция, Лабораторная работа
4	Клецеевина, миндаль, абрикос, персик, маслина, кукуруза, подсолнечник, виды тыквы	20	Лекция, Лабораторная работа
5	Кориандр посевной, мята перечная, шалфей лекарственный, виды эвкалипта, тмин обыкновенный, можжевельник обыкновенный, валериана лекарственная, сосна обыкновенная, ель, пихта, ромашка аптечная и душистая, виды арники, девясил высокий, виды березы, ба-	20	Лекция, Лабораторная работа

	гульник болотный, анис обыкновенный, фенхель обыкновенный, чабрец, тимьян обыкновенный, душица обыкновенная, аир болотный, тысячелистник обыкновенный, полынь горькая, хмель, тополь черный, розмарин, имбирь, ирис, ажгон, бадьян, виды корицы, гвоздичное дерево.		
6	Производные пирролизидина. Крестовник плосколистный. Производные пиридина и пиперидина. Анабазис безлистный. Производные тропана. Виды красавки, белена черная, виды дурмана, кокаиновый куст. Производные хинолизидина. Виды термопсиса, софора толсто-плодная, кубышка желтая, плаунбаранец. Производные хинолина. Хинное дерево. Производные изохинолина. Мак снотворный, мачек желтый, чистотел большой, маклея сердцевидная и мелкоплодная, барбарис обыкновенный, желтокорень, стефания гладкая. Производные индола. Спорынья, чилибуха, раувольфия змеиная, катарантус розовый, барвинок малый, пассифлора инкарнатная, гармала, физостигма. Производные имидазола.	20	Лекция, Лабораторная работа

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

Выполнение и оформление лабораторных работ по курсу «Анализ природных биологически активных соединений» осуществляется в соответствии с учебной программой, размещенной на платформе Moodle.

К теме 1. Введение. Понятие о БАВ.

1. Понятие о биологически активных веществах.
2. Значение биологически активных веществ.
3. История развития представлений о биологически активных веществах.
4. Основные понятия и термины.
5. Классификация биологически активных веществ по видам биологической активности, химическому строению.
6. Фармакологическая классификация.
7. Основные группы БАВ.
8. Общая методология и метрологические основы химии БАВ.
9. Современные методы анализа БАВ.
10. Успехи в направленном синтезе новых биологически активных соединений с заданными свойствами.

К теме 2. Витамины.

1. Витаминное растительное сырье.
2. Каротиноиды, витамины группы К, аскорбиновая кислота.
3. Характеристика отдельных видов растений, содержащих витамины: календула лекарственная, рябина обыкновенная, крапива двудомная, шиповник коричный, черная смородина, калина обыкновенная.
4. Информация о сроках и правилах заготовки лекарственного растительного сырья, действующих веществах и их физиологической активности в организме человека.

К теме 3. Полисахариды.

1. Моно- и олигосахариды.
2. Полисахариды. Крахмал и крахмалсодержащие растения. Инулин и инулинсодержащие растения. Пектиновые вещества. Камеди. Слизи и слизесодержащие растения и сырье.
3. Полисахариды водорослей.

К теме 4. Жирные масла.

1. Липиды: строение и основные структурные компоненты.
2. Простые липиды: воски, жиры, масла, церамиды.

3. Сложные липиды: фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды.

К теме 5. Эфирные масла.

1. Эфирные масла: классификация, физико-химические свойства.
2. Терпеноиды, ароматические соединения, алифатические соединения, смолы.
3. Локализация эфирных масел в растениях.
4. Значение эфирных масел для растений и закономерности в динамике их накопления.
5. Характеристика отдельных видов растений, содержащих эфирные масла: мята перечная, душица обыкновенная, валериана обыкновенная, липа сердцелистная, береза повислая, полынь горькая, девясил высокий, ромашка аптечная, тысячелистник обыкновенный, пижма обыкновенная, анис, фенхель.

К теме 6. Алкалоиды.

1. Алкалоиды: классификация, основные группы и представители.
2. Распространение алкалоидов в растительном мире.
3. Локализация алкалоидов в растениях.
4. Влияние внешних факторов на содержание алкалоидов в растениях.
5. Роль алкалоидов в растениях.
6. Физико-химические свойства алкалоидов и методы их определения в сырье.
7. Пути использования алкалоидного сырья.
8. Классификация алкалоидов. Характеристика отдельных видов растений, содержащих алкалоиды: красавка, белена, дурман.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в объеме 4 ч. (из них 4 ч лекций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

6.1. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий сведен в таблицу.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Введение. Понятие о БАВ	Обзорная лекция	Не предусмотрены	Выполнение и отчет по лабораторной работе
Витамины	Обзорная лекция	Не предусмотрены	Выполнение и отчет по лабораторной работе
Полисахариды	Обзорная лекция	Не предусмотрены	Выполнение и отчет по лабораторной работе
Жирные масла	Обзорная лекция	Не предусмотрены	Выполнение и отчет по лабораторной работе
Эфирные масла	Обзорная лекция	Не предусмотрены	Выполнение и отчет по лабораторной работе
Алкалоиды	Обзорная лекция	Не предусмотрены	Выполнение и отчет по лабораторной работе

6.2. Информационные технологии

Интернет-ресурсы www.asu.edu.ru (представлены учебно-методические материалы для усвоения студентами курса;

Электронный образовательный ресурс по курсу «Анализ природных биологически активных соединений», представленный на платформе moodle по адресу <http://moodle.asu.edu.ru>

Для оперативной связи со студентами предполагается возможность использования электронной почты преподавателя.

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

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

6.3.1. Программное обеспечение

- Лицензионное программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle «Электронное образование»	Виртуальная обучающая среда

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.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 «Анализ природных биологически активных соединений» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 - Соответствие разделов, тем дисциплины, результатов обучения по дисциплине и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Введение. Понятие о БАВ	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Собеседование
2	Витамины	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Собеседование
3	Полисахариды	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Собеседование
4	Жирные масла	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Собеседование
5	Эфирные масла	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Собеседование
6	Алкалоиды	ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	Собеседование

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций описание шкал оценивания

Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

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, неспособен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Примерный комплект заданий для проведения собеседования по учебной дисциплине «Анализ природных биологически активных соединений».

Тема 1. Введение. Понятие о БАВ.

1. Понятие о биологически активных веществах.
2. Значение биологически активных веществ.
3. История развития представлений о биологически активных веществах.
4. Основные понятия и термины.
5. Классификация биологически активных веществ по видам биологической активности, химическому строению.
6. Фармакологическая классификация.
7. Основные группы БАВ.
8. Общая методология и метрологические основы химии БАВ.
9. Современные методы анализа БАВ.
10. Успехи в направленном синтезе новых биологически активных соединений с заданными свойствами.

Тема 2. Витамины.

1. Витаминное растительное сырье.
2. Каротиноиды, витамины группы К, аскорбиновая кислота.
3. Характеристика отдельных видов растений, содержащих витамины: календула лекарственная, рябина обыкновенная, крапива двудомная, шиповник коричный, черная смородина, калина обыкновенная.
4. Информация о сроках и правилах заготовки лекарственного растительного сырья, действующих веществах и их физиологической активности в организме человека.

Тема 3. Полисахариды.

1. Моно- и олигосахариды.
2. Полисахариды. Крахмал и крахмалсодержащие растения. Инулин и инулинсодержащие растения. Пектиновые вещества. Камеди. Слизи и слизесодержащие растения и сырье.
3. Полисахариды водорослей.

Тема 4. Жирные масла.

1. Липиды: строение и основные структурные компоненты.
2. Простые липиды: воски, жиры, масла, церамины.
3. Сложные липиды: фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды.

Тема 5. Эфирные масла.

1. Эфирные масла: классификация, физико-химические свойства.
2. Терпеноиды, ароматические соединения, алифатические соединения, смолы.
3. Локализация эфирных масел в растениях.
4. Значение эфирных масел для растений и закономерности в динамике их накопления.
5. Характеристика отдельных видов растений, содержащих эфирные масла: мята перечная, душица обыкновенная, валериана обыкновенная, липа сердцелистная, береза повислая, полынь горькая, девясил высокий, ромашка аптечная, тысячелистник обыкновенный, пижма обыкновенная, анис, фенхель.

Тема 6. Алкалоиды.

1. Алкалоиды: классификация, основные группы и представители.
2. Распространение алкалоидов в растительном мире.
3. Локализация алкалоидов в растениях.
4. Влияние внешних факторов на содержание алкалоидов в растениях.
5. Роль алкалоидов в растениях.
6. Физико-химические свойства алкалоидов и методы их определения в сырье.

7. Пути использования алкалоидного сырья.

8. Классификация алкалоидов. Характеристика отдельных видов растений, содержащих алкалоиды: красавка, белена, дурман.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-2 «Способен выбирать технические средства и методы испытаний (исследований) для решения поставленных задач химической направленности»				
1.	Задание закрытого типа	Аминокислотная кислота соответствует: А. Треонину; Б. Валину; В. Серину; Г. Глицину.	Г	3
2.		Гистидин соответствует: А. α -Амино- β -фенилпропионовой кислоте; Б. α -Амино- β -имидизометилпропионовой кислоте; В. α -Амино- β -оксимасляной кислоте; Г. α -Амино- δ -гуанидинвалериановой кислоте.	Б	3
3.		В изоэлектрической точке аминокислота: А. Обладает наибольшей степенью ионизации; Б. Имеет наименьшую растворимость; В. Является катионом; Г. Является анионом.	Б	3
4.		Витамин Н входит в состав ферментов: А. Транскетолазы; Б. Пируватдекарбоксилазы; В. Пируваткарбоксилазы; Г. Ацетил-КоА-карбоксилазы; Д. Пируватдегидрогеназы.	Г	3
5.	Задание комбинированного типа	В обмене углеводов участвуют витамины: А. Тиамин; Б. Ниацин; В. Филлохинон; Г. Фолиевая кислота; Д. Пантотеновая кислота. Обоснуйте свой выбор.	А	3
6.	Задание открытого	При формировании структур нуклеиновых кислот водород-	Г, Д	4

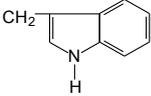
№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	типа	ные связи не возникают между: А. Аденином и тиминном; Б. Аденином и урацилом; В. Гуанином и цитозинном; Г. Гуанином и аденином; Д. Тиминном и урацилом. Обоснуйте свой выбор.		
7.		Какие из указанных аминокислот: валин, лейцин, аспарагиновая кислота, лизин при электрофорезе при pH = 6,5 будут перемещаться к аноду (А), катоду (К) или останутся на линии старта (С). Вместо многоточия поставьте соответствующие буквы. Валин . . . ; Лейцин . . . ; Аспарагиновая кислота . . . ; Лизин	Вал – С Лей – С Асп – А Лиз - К	4
8.		Установите соответствие: белки высший уровень пространственной структуры 1. Олигомерные А. Третичная 2. Протомерные Б. Четвертичная.	1 – Б 2 - А	4
9.		Минорными нуклеозидами являются: А. Риботимидин; Б. Аденозин; В. Цитидин; Г. Инозин; Д. Гуанозин.	А, Г	3
10.	Задание комбинированного типа	Согласно правилу комплементарности Чаргаффа водородные связи в молекуле ДНК замыкаются между: А. Аденином и гуанином; Б. Аденином и тиминном; В. Урацилом и аденином; Г. Цитозинном и тиминном; Д. Цитозинном и гуанином.	Б, Д	4
ПК-3 «Способен готовить объекты исследования (вещества синтетического и природного происхождения, материалы и пр.) и проводить их изучение по заданным методикам»				
11.	Задание закрытого типа	Выберите один правильный ответ. Ферменты ускоряют реакции, так как:	Г	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		<p>А. Изменяют свободную энергию реакции;</p> <p>Б. Ингибируют обратимую реакцию;</p> <p>В. Изменяют константу равновесия реакции;</p> <p>Г. Уменьшают энергию активации;</p> <p>Д. Избирательно увеличивают скорость прямой реакции.</p>		
12.		<p>Выберите один правильный ответ.</p> <p>Ферменты, в отличие от других белков:</p> <p>А. Избирательно взаимодействуют с веществами;</p> <p>Б. Представлены изоферментами;</p> <p>В. Используют энергию связывания специфического лиганда для катализа;</p> <p>Г. Могут фосфорилироваться;</p> <p>Д. Участвуют в передаче сигнала гормонов внутрь клетки.</p>	А	3
13.		<p>Выберите одно верное утверждение.</p> <p>В составе РНК содержится:</p> <p>А. Рамноза;</p> <p>Б. Фруктофураноза;</p> <p>В. β-D-Рибофураноза;</p> <p>Г. β-D-Галактоза;</p> <p>Д. β-D-2-Дезоксирибофураноза</p>	В	3
14.		<p>Выберите верное утверждение.</p> <p>В составе продуктов кислотного гидролиза РНК обнаруживается:</p> <p>А. Только аденин;</p> <p>Б. Только гуанин;</p> <p>В. Только цитозин;</p> <p>Г. Только урацил;</p> <p>Д. Все указанные гетероциклические основания.</p>	Д	3
15.	Задание комбинированного типа	<p>В результате мягкого кислотного гидролиза РНК образуются:</p> <p>А. Только D-дезоксирибоза, цитозин и аденин;</p> <p>Б. Только D-рибоза, тимин и гуанин;</p> <p>В. Только D-рибоза, цитозин,</p>	Г	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		урацил и тимин; Г. Только D-рибоза, урацил, аденин, гуанин, цитозин; Д. Только D-деоксирибоза, цитозин, тимин, аденин, гуанин. Объясните почему.		
16.	Задание открытого типа	Какие из указанных аминокислот: валин, лейцин, аспарагиновая кислота, лизин при электрофорезе при pH = 6,5 будут перемещаться к аноду (А), катоду (К) или останутся на линии старта (С). Вместо многоточия поставьте соответствующие буквы. Валин . . . ; Лейцин . . . ; Аспарагиновая кислота . . . ; Лизин	Вал – С Лей – С Асп – А Лиз - К	4
17.		Осуществите превращение и дайте название веществу Б: Аланин $\xrightarrow{\text{HNO}_2}$ А $\xrightarrow[\text{H}^+]{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}$ Б	Этиловый эфир 2-этоксипропановой кислоты	5
18.		Осуществите превращение и дайте название веществу Б: Серин $\xrightarrow[-\text{CO}_2]{\Delta}$ А $\xrightarrow{\text{HNO}_2}$ Б	Этиленгликоль	5
19.		Осуществите превращение и определите продукт Б: $\sim\text{H}\sim\text{вал-тре-цис-асп}\sim\text{OH}) \xrightarrow{\text{C}_6\text{H}_5\text{N}=\text{C}=\text{S}}$ А $\xrightarrow[\text{сух}]{\text{HCl}}$ Б	Фенилтиогидантионное производное валина	5
20.		Какие из указанных аминокислот: валин, лейцин, аспарагиновая кислота, лизин при электрофорезе при pH=1,6 будут перемещаться к аноду (А), катоду (К) или останутся на линии старта (С). Вместо многоточия поставьте соответствующие буквы. Валин . . . ; Лейцин . . . ; Аспарагиновая кислота . . . ; Лизин	Вал – К Лей – К Асп – А Лиз - К	5
ПК-4 «Способен обрабатывать результаты работ химической направленности с использованием стандартных методов и методик»				
21.	Задание закрытого	При действии азотистой кислоты в результате окислительного	Б	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
	типа	дезаминирования из аденина образуется: А. Гуанин; Б. Гипоксантин; В. Ксантин; Г. Мочевая кислота; Д. Аллантаин.		
22.		Выберите один правильный ответ. Фермент секрета поджелудочной железы: А. Сахараза; Б. Мальтаза; В. Пепсин; Г. Амилаза; Д. Гексокиназа.	В	3
23.		Сложноэфирные связи в молекулах триглицеридов подвергаются ферментативному гидролизу при участии: А. Фосфолипазы; Б. Неспецифической эстеразы; В. Аллилэстеразы; Г. Липазы; Д. Ацетилхолинэстеразы.	Г	3
24.		Основной путь катаболизма высших жирных кислот: А. Восстановление; Б. ω -Окисление; В. α -Окисление; Г. β -Окисление; Д. Декарбоксилирование.	Г	3
25.		Моносахариды являются производными: А. Гидроксикарбоновых кислот; Б. Алифатических карбоновых кислот; В. Многоатомных спиртов, содержащих карбонильную группу; Г. Ароматических карбоновых кислот; Д. Циклических многоатомных спиртов.	Д	3
26.	Задание открытого типа	Какие из указанных аминокислот: валин, лейцин, аспарагиновая кислота, лизин при электрофорезе при $pH=1,6$ будут перемещаться к аноду (А), катоду	Вал – К Лей – К Асп – А Лиз - К	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		(К) или останутся на линии старта (С). Вместо многоточия поставьте соответствующие буквы. Валин . . . ; Лейцин . . . ; Аспарагиновая кислота . . . ; Лизин		
27.		Установите соответствие: белки высший уровень пространственной структуры 1. Олигомерные А. Третичная 2. Протомерные Б. Четвертичная.	1 – Б 2 - А	4
28.		Выберите правильные ответы. Обмен веществ был бы невозможен без участия ферментов, так как: А. Скорость ферментативных реакций обычно в миллионы раз выше. чем соответствующих неферментативных реакций; Б. Благодаря действию ферментов реакции в клетке небеспорядочны, неперекрываются, а образуют строго определенные метаболические пути; В. Ферменты не только катализируют реакции обмена, но и вовлечены в процессы дыхания, свертывания крови, мышечного сокращения и др.; Г. В клетках организма человека мало реакций, которые протекали бы без участия ферментов; Д. Ферменты увеличивают энергию активации реакций обмена веществ.	А.Б.Г.Д	5
29.		Выберите правильные ответы. Ферменты так же, как и небелковые химические катализаторы: А. Не претерпевают необратимых изменений в ходе реакции; Б. Избирают определенный путь	Б.Д	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		превращения вещества; В. Не изменяют свободную энергию системы; Г. Неспецифичны; Д. Ускоряют как прямую, так и обратную реакцию в равной степени.		
30.		Выберите правильные ответы. Скорость ферментативной реакции зависит от: А. Температуры; Б. Времени инкубации субстратов с ферментом; В. Величины рН; Г. Концентрации субстрата; Д. Присутствия ингибиторов.	А.В.Г.Д	5
ПК-5 «Способен проводить критический анализ полученных результатов и оценивать перспективы продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках»				
31.	Задание закрытого типа	α -Амино- δ -гуанидинвалериановая кислота соответствует: А. Аргинину; Б. Лизину; В. Треонину; Г. Фенилаланину.	А	3
32.		α -Амино- β -параоксифенилпропионовая кислота соответствует: А. Фенилаланину; Б. Треонину; В. Тирозину; Г. Серину.	В	3
33.		Аминоянтарная кислота соответствует: А. Аспарагиновой кислоте; Б. Аспарагину; В. Лейцину; Г. Аланину.	А	3
34.		Радикал аминокислоты  принадлежит: А. Лизину; Б. Триптофану; В. Пролину; Г. Глутамину.	Б	3

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
35.		Определите значение pI для α -аланина, если величина $pK_1=2,3$, а $pK_2=9,7$. А. 5,4; Б. 6,0; В. 7,2; Г. 1,3.	Б	3
36.	Задание открытого типа	Полярной аминокислотой с катионоидной группой является: А. Лизин; Б. Цистеин; В. Триптофан; Г. Аспарагиновая кислота.	А	3
37.		В составе белков постоянно встречается: А. 4-Оксипролин; Б. Валин; В. β -Аланин; Г. Норлейцин.	Б	3
38.		В составе белков постоянно встречается: А. Тирозин; Б. γ -Аминомасляная кислота; В. Глутатион; Г. γ -Аминоизомасляная кислота.	А	3
39.		Определите значение pI для пролина, если величина $pK_1=2,0$, а $pK_2=10,6$. А. 3,0; Б. 4,4; В. 6,3; Г. 10,8.	В	3
40.		Определите значение pI для тирозина, если величина $pK_1=2,2$, $pK_2=9,1$, а $pK_3=10,1$. А. 3,5; Б. 4,2; В. 5,7; Г. 9,6.	Г	3

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 знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

1. Понятие о биологически активных веществах.
2. Значение биологически активных веществ.
3. История развития представлений о биологически активных веществах.

4. Основные понятия и термины.
5. Классификация биологически активных веществ по видам биологической активности, химическому строению.
6. Фармакологическая классификация.
7. Витаминное растительное сырье.
8. Каротиноиды, витамины группы К, аскорбиновая кислота.
9. Характеристика отдельных видов растений, содержащих витамины: календула лекарственная, рябина обыкновенная, крапива двудомная, шиповник коричный, черная смородина, калина обыкновенная.
10. Информация о сроках и правилах заготовки лекарственного растительного сырья, действующих веществах и их физиологической активности в организме человека.
11. Моно- и олигосахариды.
12. Полисахариды. Крахмал и крахмалсодержащие растения. Инулин и инулинсодержащие растения. Пектиновые вещества. Камеди. Слизи и слизесодержащие растения и сырье.
13. Полисахариды водорослей.
14. Липиды: строение и основные структурные компоненты.
15. Простые липиды: воски, жиры, масла, церамиды.
16. Сложные липиды: фосфолипиды, сфинголипиды, гликолипиды.
17. Эфирные масла: классификация, физико-химические свойства.
18. Терпеноиды, ароматические соединения, алифатические соединения, смолы.
19. Локализация эфирных масел в растениях.
20. Значение эфирных масел для растений и закономерности в динамике их накопления.
21. Характеристика отдельных видов растений, содержащих эфирные масла: мята перечная, душица обыкновенная, валериана обыкновенная, липа сердцелистная, береза повислая, полынь горькая, девясил высокий, ромашка аптечная, тысячелистник обыкновенный, пижма обыкновенная, анис, фенхель.
22. Алкалоиды: классификация, основные группы и представители.
23. Распространение алкалоидов в растительном мире.
24. Локализация алкалоидов в растениях.
25. Влияние внешних факторов на содержание алкалоидов в растениях.
26. Роль алкалоидов в растениях.
27. Физико-химические свойства алкалоидов и методы их определения в сырье.
28. Пути использования алкалоидного сырья.
29. Классификация алкалоидов. Характеристика отдельных видов растений, содержащих алкалоиды: красавка, белена, дурман.

Преподаватель, реализующий дисциплину (модуль), в зависимости от уровня подготовленности обучающихся может использовать иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

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

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1	Представление отчета по теме «Введение. Понятие о БАВ».	1/5	20	по графику
2	Представление отчета по теме «Витамины».	1/5	20	по графику
3	Представление отчета по теме «Полисахариды».	1/5	15	по графику

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
4	Представление отчета по теме «Жирные масла».	1/5	15	по графику
5	Представление отчета по теме «Эфирные масла»	1/5	15	по графику
6	Представление отчета по теме «Алкалоиды»	1/5	15	по графику
Всего			100	
Блок бонусов				
7	Активность на занятии		5	
8	Своевременное выполнение всех заданий		5	
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
9	Дифференцированный зачет		10 / 50	
Всего			10 / 50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 - Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-1
Нарушение учебной дисциплины	-1
Неготовность к занятию	-2
Пропуск занятия без уважительной причины	-2

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

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	Зачтено
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

8.1. Основная литература:

1. Тырков А.Г. Выделение и анализ биологически активных веществ : учеб. пособие. - Астрахань : Астраханский ун-т, 2014. - 104 с.
2. Георгиевский В.П. Биологически активные вещества лекарственных растений / отв. ред.

Т.П. Березовская. - Новосибирск : Наука : Сиб. отделение, 1990. - 333 с.

8.2. Дополнительная литература:

3. Фармакогнозия. Учебник. Жохова Е.В., Гончаров М.Ю., Повыдыш М.Н. и др. 2012. - 544 с. Режим доступа: <http://www.medcollegelib.ru/book/ISBN9785970421925.html> (ЭБС «Консультант студента»)

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины

Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех». <https://biblio.asu.edu.ru/> <https://biblio.asu.edu.ru/biblio> <https://biblio.asu.edu.ru/asu> <https://biblio.asu.edu.ru/edu> <https://biblio.asu.edu.ru>
Учетная запись образовательного портала АГУ

Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований.

www.studentlibrary.ru. *Регистрация с компьютеров АГУ*

Электронная библиотечная система издательства ЮРАЙТ, раздел «Легендарные книги».

<http://www.biblio-online.ru/> <http://www.biblio-online.ru/biblio> <http://www.biblio-online.ru/> <http://www.biblio-online.ru/online> <http://www.biblio-online.ru/>

Электронная библиотечная система IPRbooks. www.iprbookshop.ru/

<http://www.iprbookshop.ru/> <http://www.iprbookshop.ru/iprbookshop> <http://www.iprbookshop.ru/>

Перечень программного обеспечения:

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»
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
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
VLC Player	Медиапроигрыватель

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия проводятся в аудитории, имеющей: Столы – 8 шт. Стулья – 17 шт. Доска – 1 шт. Вытяжной шкаф – 1 шт. Набор химической посуды и химических реактивов.

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).