

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

## Методы анализа биологически активных веществ рабочая программа дисциплины (модуля)

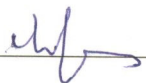
Закреплена за кафедрой	<b>кафедра биологии и химии</b>		
Учебный план	04.03.01_2022_132.plx 04.03.01 Химия Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамены 7	
аудиторные занятия	86		
самостоятельная работа	20		
часов на контроль	34,75		

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	10			
Неделя				
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	40	40	40	40
Лабораторные	46	46	46	46
Консультации (для студента)	2	2	2	2
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,25	0,25	0,25	0,25
Консультации перед экзаменом	1	1	1	1
Итого ауд.	86	86	86	86
Контактная работа	89,25	89,25	89,25	89,25
Сам. работа	20	20	20	20
Часы на контроль	34,75	34,75	34,75	34,75
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.х.н., доцент, Ларина



Рабочая программа дисциплины

**Методы анализа биологически активных веществ**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:

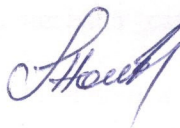
04.03.01 Химия

утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2022 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
**кафедра биологии и химии**

Протокол от 14.04.2022 протокол № 8

Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна



---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

---

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

---

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

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

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польникова Елена Николаевна

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	<i>Цели:</i> - сформировать систематизированные знания о методах анализа биологически активных веществ (БАВ). - изучить методики выделения биологически активных соединений; - изучить физико-химические методы идентификации БАВ.
1.2	<i>Задачи:</i> - углубить знания по аналитической химии; - научить использовать знания аналитической химии для выполнения анализа натуральных продуктов растительного происхождения; - изучить методики выделения биологически активных соединений; - изучить физико-химические методы идентификации БАВ.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Коллоидная химия
2.1.2	Аналитическая химия
2.1.3	Органическая химия
2.1.4	Физико-химические методы исследования
2.1.5	Физическая химия
2.1.6	Аналитическая химия
2.1.7	Строение вещества
2.1.8	Ознакомительная практика
2.1.9	Аналитическая химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Экспертная химия
2.2.2	Высокомолекулярные соединения
2.2.3	Научно-исследовательская работа
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ПК-1: Способен использовать систему фундаментальных химических понятий и естественнонаучных законов</b>	
<b>ИД-1.ПК-1: Знает основные естественнонаучные законы и закономерности протекания химических процессов</b>	
Знает методы выделения определенных групп биологически активных веществ, способы их очистки от посторонних примесей. Методы определения количественного суммарного содержания ряда групп биологически активных компонентов и ряда отдельных биологически активных соединений.	
<b>ИД-2.ПК-1: Применяет систему фундаментальных химических понятий и естественнонаучных законов в профессиональной деятельности</b>	
Использует классификацию биологически активных веществ природного происхождения с целью нахождения известных справочных величин, характеристики физико-химических свойств с целью дальнейшего разделения и выбора оптимальных методов анализа: группового или индивидуального.	
<b>ИД-3.ПК-1: Владеет системой фундаментальных химических понятий и естественнонаучных законов в рамках образовательной и научной деятельности</b>	
Владеет навыками работы на серийной аппаратуре, применяемой в аналитических и физико-химических исследованиях. Владеет навыками использования информационного материала (справочников, реферируемых и реферативных журналов и т.д.). Владеет навыками корпоративного мышления и коммуникативных компетенций при выполнении научно-исследовательской и научно-вспомогательной профессиональной деятельности.	
<b>ПК-2: Способен применять стандартные операции по предлагаемым методикам и современную аппаратуру при проведении химических исследований</b>	

<b>ИД-1.ПК-2: Знает основные требования к методам и методикам проведения стандартных физико-химических операций</b>
Владеет навыками работы на имеющихся аналитических приборах. Владеет методами определения суммарного содержания групп биологически активных компонентов и ряда индивидуальных БАВ.
<b>ИД-2.ПК-2: Умеет использовать стандартные операции при проведении научных исследований</b>
Умеет использовать приобретенные знания теоретического и практического характера для выполнения практических курсовых и выпускных квалификационных работ по тематикам, связанным с составом и свойствами биологически активных соединений природного растительного сырья.
<b>ИД-3.ПК-2: Владеет навыками проведения химического эксперимента по синтезу, анализу, изучению свойств веществ и материалов с применением современной аппаратуры</b>
Владеет навыками проведения экспериментальных исследований на современных аналитических приборах, имеющихся в распоряжении, которые посвящены исследованию химического состава лекарственных, пряно-ароматических и пищевых растений, выделению, разделению и идентификации ряда биологически активных соединений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Общая характеристика биологически активных веществ</b>						
1.1	Определение понятия биологически активных веществ (БАВ), определяющих ценность растительного сырья. Классификация природных БАВ. /Лек/	7	4	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.2	Определение зольности, влажности, экстрактивных веществ в растительном сырье /Лаб/	7	4	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
1.3	Основные правила заготовки лекарственно-технического сырья. Свойства отдельных групп БАВ и устойчивость их при хранении в различных условиях. /Ср/	7	1	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
	<b>Раздел 2. Флавоноиды</b>						

2.1	Классификация фенольных соединений: С6-С1 соединения, С6-С3 соединения, С6-С3-С6 соединения. Простые С6-фенолы. Группа С6-С1 соединений. Общая характеристика оксибензойных кислот. Группа С6-С3 соединений: характеристика оксикоричных кислот и кумаринов. С6-С3-С6-флавоноиды. Базовые структуры и характеристика группы флаван-3-олов (катехинов), характеристика группы флаван-3,4-диолов (лейкоантоцианидинов). Характеристика групп флаванонов и флавонов. Группа антоцианидинов,. Основные природные антоцианидины и соответствующие им антоцианы. Группа флавонолов. Идентификация флавоноидов. Выделение и исследование флавоноидов. /Лек/	7	8	ИД-1.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
2.2	Методы выделения и идентификация флавоноидов. Качественные реакции на флавоноиды. /Лаб/	7	8	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
2.3	Метод спиртовой экстракции. Величины удельных показателей поглощения в УФ- области спектра некоторых флаво-ноидов в этаноле. Сущность метода определения:методика количественного определения суммы флавоноидов в соцветиях пижмы обыкновенной (Flores Tanacetii). /Ср/	7	5	ИД-1.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 3. Таниды (дубильные вещества)</b>							
3.1	Дубильные вещества (танниды) в качестве представителей полимерных фенольных соединений. Гидролизуемые дубильные вещества (ГДВ). Классификация ГДВ. Конденсированные дубильные вещества. Методы выделения и идентификации. Качественное определение таннидов. Количественное определение таннидов: гравиметрические методы, колориметрические методы, титриметрические методы. /Лек/	7	5	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
3.2	Определение рутина в плодах аронии черноплодной. /Лаб/	7	6	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

3.3	Биологически активное действие дубильных веществ. Сырье, содержащее дубильные вещества: листья бадана толстолистного, качественные реакции, плоды черемухи обыкновенной, кора дуба обыкновенного, качественная реакция на подлинность сырья, корневища и корни кровохлебки лекарственной, плоды черники. /Ср/	7	2	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 4. Алкалоиды</b>							
4.1	Общая характеристика. Строение. Основные группы алкалоидов: производные пиридина, производные пирролидина, производные хинолина и изохинолина, производные индола, производные пурина, алкалоиды стероидной природы. Характеристика производных пиридина: никотин, анабазин, конин. Краткая характеристика производных хинолина и изохинолина: хинин, папаверин, морфин, наркотин. Характеристика производных пурина: кофеин, теобромин, теofilлин. Качественные реакции, особенности строения. /Лек/	7	4	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
4.2	Количественное определение берберина спектрофотометрическим методом в надземной части чистотела большого. Качественные реакции на алкалоиды. /Лаб/	7	6	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
4.3	Методы обнаружения и выделения алкалоидов из растительного сырья. Качественное обнаружение алкалоидов. Методы количественного определения алкалоидов: титриметрические, фотоколориметрические. Алкалоиды травы чистотела большого. /Ср/	7	2	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 5. Кумарины</b>							
5.1	Общая характеристика кумаринов. Классификация кумаринов. Основные группы: 1. кумарин, дигидрокумарин и их гликозиды; 2. Гидрокси-, метокси-, метилдигидроксикумарины и их гликозиды; 3. фурукумарины (фуранокумарины); 4. пиранокумарины; 3,4-бензокумарины. Физико-химические свойства кумаринов. Качественное определение кумаринов. Лактонная проба, реакция азосочетания. /Лек/	7	5	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
5.2	Выделение бетулина экстракцией алифатическими спиртами (этиловым и изо-пропиловым) /Лаб/	7	4	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

5.3	Методы выделения. Количественное определение. Практическое использование кумаринов. /Ср/	7	2	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 6. Терпеноиды</b>							
6.1	Общая характеристика, классификация терпеноидов по числу изопреновых звеньев. Ациклические монотерпеноиды. Моноциклические монотерпеноиды: лимонен, ментол, тимол. Бициклические монотерпеноиды. Терпеноиды группы пинана. Терпеноиды группы борнана. Бициклические сесквитерпеноиды: азулены, хамазулен. Трициклические дитерпеноиды. Пентациклические тритерпеноиды: олеаноловая кислота, глицирретовая кислота. Тетратерпеноиды (каротиноиды): каротины, ксантофиллы, ликопин, строение, свойства /Лек/	7	4	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
6.2	Определения каротина в зеленой массе травянистых культур (ГОСТ 13496.17—95). /Лаб/	7	6	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
6.3	Тетрациклические дитерпеноиды: стевиозид. Тетрациклические тритерпеноиды. Бисдесмозиды женьшеня. Общая характеристика неизопреноидных компонентов эфирных масел. Методы выделения летучих терпеноидов. /Ср/	7	2	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 7. Сапонины. Иридоиды</b>							
7.1	Общая характеристика сапонинов. Тритерпеновые и стероидные сапонины. Биологическая активность сапонинов. Методы выделения. Качественное определение тритерпеновых и стероидных сапонинов. Методы количественного определения сапонинов. Иридоиды (горькие гликозиды). Классификация иридоидов на группы: моно-, сескви-, ди-, тритерпеноидные сапонины. /Лек/	7	5	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
7.2	Количественное определение глицирризиновой кислоты в корне солодки. /Лаб/	7	6	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	



7.3	Перспективные иридоидсодержащие растения Горного Алтая: семейства губоцветные, горечавковые. Цветные реакции на иридоиды: реактив Трим-Хилла, реактив Бэкона-Эдельмана, реактив Шталя, ванилиновый реактив. Количественный анализ иридоидов. /Ср/	7	3	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 8. Полисахариды растительного сырья</b>							
8.1	Полисахариды растительного сырья. Общая характеристика, строение, номенклатура. Отдельные представители: гемицеллюлозы, хитин, гликоген. Декстраны. Гетерополисахариды. Пектины, амилопектин, физико-химические свойства. Полисахариды водорослей. Понятие об альгиновых кислотах, агар, каррагинин. Особенности строения, практическое значение. /Лек/	7	5	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
8.2	Методика количественного определения аскорбиновой кислоты в плодах шиповника (Fructus Rosae) (по ГФ X, ст. 293). /Лаб/	7	6	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	2	
8.3	. Понятие о структурах полисахаридных составляющих гликопротеинов (смешанных биополимерах): гиалуроновая кислота, хондроитинсульфаты, гепарин. Биологическая активность ингредиентов, области практического использования. /Ср/	7	3	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	
<b>Раздел 9. Консультации</b>							
9.1	Консультация по дисциплине /Конс/	7	2	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2		0	
<b>Раздел 10. Промежуточная аттестация (экзамен)</b>							
10.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	34,75	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2		0	
10.2	Контроль СР /КСРАт/	7	0,25	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2		0	
10.3	Контактная работа /КонсЭк/	7	1	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2		0	

<b>5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ</b>			
<b>5.1. Контрольные вопросы и задания</b>			
Контрольные вопросы			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие о биологически активных веществах (БАВ). Классификация природных БАВ.</li> <li>2. Характеристика группы катехинов (флаван-3-олов).</li> <li>3. Биологически активные фенольные соединения.</li> <li>4. Характеристика простых фенолов и их производных. Биологическая активность.</li> <li>5. Фенольные кислоты, их производные, фармакологическая активность.</li> <li>6. Гидроксикоричные кислоты. Состав, свойства, биологическая активность.</li> <li>7. Характеристика лейкоантоцианидинов (флаван-3,4-диолов).</li> <li>8. Флавоноиды и их классификация.</li> <li>9. Физико-химические свойства флавоноидов, методы выделения и идентификации.</li> <li>10. Характеристика флаванолов, флавонов.</li> <li>11. Характеристика антоцианидинов и флавонолов.</li> <li>12. Физиологическое действие флавоноидов и их практическое использование.</li> <li>13. Общая характеристика гетерополисахаридов. Пектины, амилопектин, физико-химические свойства.</li> <li>14. Рутин. Строение и биологическая роль рутина.</li> <li>15. Методы выделения, очистки и идентификации флавоноидов.</li> <li>16. Общая характеристика дубильных веществ. гидролизующие дубильные вещества. Конденсированные дубильные вещества.</li> <li>17. Физико-химические методы для оценки качественного состава и количественного определения сапонинов.</li> <li>18. Методы выделения и идентификации дубильных веществ.</li> <li>19. Качественное определение дубильных веществ. Реакции осаждения. Групповые реакции.</li> <li>20. Различные методы количественного определения танинов: гравиметрические, колориметрические, титриметрические.</li> <li>21. Методы обнаружения и выделения алкалоидов из растительного сырья.</li> <li>22. Разделение суммы алкалоидов на индивидуальные соединения; физико-химические методы их идентификации.</li> <li>23. Методы количественного определения алкалоидов.</li> <li>24. Растительное сырье, содержащее дубильные вещества. биологическая активность дубильных веществ.</li> <li>25. Сапонины с агликонами стероидной и тритерпеновой природы и их фармакологическое действие.</li> </ol>			
<b>5.2. Темы письменных работ</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использование флавоноидсодержащих лекарственных растений для профилактики онкозаболеваний.</li> <li>2. Использование флавоноидсодержащих лекарственных растений в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний.</li> <li>3. Применение лекарственных растений для лечения сахарного диабета.</li> <li>4. Использование флавоноидсодержащих лекарственных растений в лечении желудочно-кишечных заболеваний.</li> <li>5. Общая характеристика: гемицеллюлозы, хитин, гликоген, декстраны.</li> <li>6. Лекарственные растения для пищевой и парфюмерной промышленности.</li> <li>7. Алкалоидсодержащие лекарственные растения в профилактике онкозаболеваний.</li> <li>8. Использование уникальных физиологических свойств алкалоидов в медицине.</li> <li>9. Гетерополисахариды. Пектины, амилопектин, физико-химические свойства.</li> <li>10. Сапонинсодержащие лекарственные растения в лечении бронхиально-легочных заболеваний.</li> <li>11. Антимикробная и фунгицидная активность сапонинов.</li> <li>12. Полисахариды водорослей. Отдельные представители.</li> <li>13. Цветные реакции на иридоиды.</li> <li>14. Общая характеристика неизопреноидных компонентов эфирных масел.</li> <li>15. Методы выделения летучих терпеноидов.</li> <li>16. Терпеноиды. группы пинана.</li> <li>17. Бициклические сесквитерпеноиды: азулены, хамазулен.</li> <li>18. Характеристика производных пиридина: никотин, анабазин, кониин.</li> <li>19. Качественное обнаружение алкалоидов.</li> <li>20. Представители полимеров фенольной природы: меланины, гуминовые кислоты.</li> </ol>			
<b>5.3. Фонд оценочных средств</b>			
Формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ГАГУ.			

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>6.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
			Эл. адрес

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Коваленко А.В.	Биохимические основы химии биологические активные вещества: учебное пособие	Москва: БИНОМ. ЛЗ, 2010	
Л1.2	Кочеров В.И., Алямовская И.С., Дариенко [и др.] Н.Е., Сараева С.Ю.	Инструментальные методы анализа: лабораторный практикум: учебно-методическое пособие	Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68242.html">http://www.iprbookshop.ru/68242.html</a>
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Селянгина К.Н.	Противопоказания в приеме некоторых видов лекарственных трав, растений, овощей, фруктов: научно-популярное издание	Горно-Алтайск: Горно-Алтайск, 2005	
Л2.2	Кретович В.Л.	Биохимия растений: учебник	Москва: Высшая школа, 1986	
Л2.3	Щербакова Ю.В., Акулов А.Н.	Химия биологически активных веществ: учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018	<a href="http://www.iprbookshop.ru/95064.html">http://www.iprbookshop.ru/95064.html</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Adobe Reader
6.3.1.2	Foxit Reader
6.3.1.3	Google Chrome

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

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

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	круглый стол	
	метод проектов	
	лекция-визуализация	
	лекция-визуализация	

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

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
421 А1	Лаборатория органической химии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, химические реактивы, химическая посуда, вытяжные системы, прибор для перегонки, весы, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования

215 А1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет
407 А1	Учебная химико-экологическая лаборатория. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Весы лабораторные ВЛТЭ, холодильник, дистиллятор, зонт вытяжной, комплекс спектрометрический для измерения активности гамма-излучающих нуклидов, насос вакуумный, система капиллярного электрофореза Капель -105М с переключаемой полярностью, система микроволновая «Минотавр-2», фурье-спектрометр инфракрас-ный ФСМ2201, спектрометр атомно-абсорбционный КВАНТ-2 АТ. Химические реактивы, химическая посуда
423 А1	Лаборатория физико-химических методов исследований. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся). Колбонагреватель ПЭ-4130, автохолодильник Wellton, комплекс пробоподготовки «Темос-экспересс», НР метр-монометр Эксперт 001-30, весы лабораторные ВЛТЭ, калориметр Эксперт – 001К, комплекс вольтамперметрический СТА, комплекс эко-тест ВА-Йод тяж.мет, перемешивающее устройство LS – 110, печь муфельная, прибор для определения температуры плавления, спектрофотометр, термобаня ПЭ – 4300, хроматограф, шкаф сухожарочный, экспресс-анализатор влажности. Химические реактивы.

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

### Методические указания по освоению дисциплин (модулей)

Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;

- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;

- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;

- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;

- совершенствования речевых способностей обучающихся;

- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);

- развития научно-исследовательских навыков;

- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);

- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;

- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;

- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;

- степенью подготовленности обучающихся.

Рекомендации по подготовке к экзамену (зачету)

Формы контроля знаний по окончании курса – экзамен (зачет), по окончании того или иного раздела дисциплины или в соответствии с рабочей программой – аудиторная контрольная работа (тестирование).

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать несколько правил.

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.

2. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена (зачета): распределите вопросы таким образом, чтобы успеть выучить или повторить их полностью до начала сессии.

3. Данные 3-4 дня перед экзаменом рекомендуется использовать для повторения следующим образом: распределить вопросы на первые 2-3 дня, оставив последний день свободным. Использовать его для повторения курса в целом, чтобы систематизировать материал, а также доучить некоторые вопросы (как показывает опыт, именно этого дня обычно не хватает для полного повторения курса).

Одной из главных задач в организации учебного процесса является развитие инициативы, творчества и самостоятельности у студентов. Основой в этой работе является выполнение заданий по самостоятельной работе. Это форма учебных занятий способствует формированию у студентов теоретического мышления, умения анализировать и понимать содержание и сущность изучаемого предмета.

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование

профессионального роста студентов, воспитания их творческой активности и инициативы. Внедрение в практику учебных программ с повышенной долей самостоятельной работы активно способствует модернизации учебного процесса. Для этого на кафедре разработана система различных дидактических средств активизации и управления познавательной деятельностью студентов.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.