

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АПАТИТСКИЙ ФИЛИАЛ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Б1.В.02.02 Бионеорганическая химия
указывается цикл (раздел) ОП, к которому относится дисциплина, название дисциплины

для направления подготовки (специальности) 04.03.01 Химия
код и наименование направления подготовки (специальности)

Неорганическая химия и химия координационных соединений
наименование профиля /специализаций/образовательной программы

Квалификация выпускника, уровень подготовки бакалавр
(указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра - разработчик: химии и строительного материаловедения
название кафедры - разработчика рабочей программы

Апатиты
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и)

доцент
должность

химии и СМ
кафедра


подпись

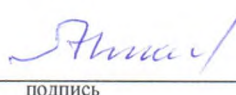
А.Г. Касиков
И.О. Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы
химии и строительного материаловедения
название кафедры

"28" июня 2019 г. протокол № 11.
дата

И.о. заведующего кафедры – разработчика

"28" июня 2019 г.


подпись

А.И. Николаев

дата

И.О.Фамилия

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП¹

к рабочей программе по дисциплине Б1.В.02.02 Бионеорганическая химия, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профилю «Неорганическая химия и химия координационных соединений», 2019 года начала подготовки

Таблица 1. Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1				
2				
3				

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ _____ г

¹ Изменения и дополнения в РП – п. 1-8,10 таблицы 1 вносятся по необходимости; п. 9 требует ежегодного обновления. Листы изменений и дополнений включаются в структуру РП, их количество соответствует количеству вносимых изменений и дополнений

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
Б1.В.02.02.	Бионеорганическая химия	<p>Цель дисциплины: подготовка бакалавров в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и учебным планом направления подготовки 04.03.01 Химия профиль «Неорганическая химия и химия координационных соединений».</p> <p>Задачи дисциплины: дать необходимые знания по основам современной бионеорганической химии, начиная от теоретического базиса вплоть до описания влияния соединений каждого элемента на организм человека и основных направлений применения бионеорганической химии в различных направлениях человеческой деятельности.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию элементов по их содержанию и роли в живых организмах; - влияние элементов на протекание важнейших биологических процессов, на жизнь растений, животных и человека; - практическое использование элементов в медицине и в борьбы с вредителями сельского хозяйства. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить поиск и обработку первичной научной и научно-технической информации; - использовать полученные знания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными понятиями бионеорганической химии; - навыками представления знаний в виде презентаций и рефератов; - методами безопасного обращения с химическими веществами <p>Содержание разделов дисциплины: Влияние неорганических соединений на живые организмы, использование их в медицине, для борьбы с вредителями сельского хозяйства.</p> <p>Реализуемые компетенции: <i>ПК-1-н, ПК-2-н</i></p> <p>Формы промежуточной аттестации: Очная форма обучения: Курс 3, семестр 6 – зачет, реферат</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 17 июля 2017 года, № 671, учебного плана в составе ОП по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профилю «Неорганическая химия и химия координационных соединений».

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Бионеорганическая химия» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 04.03.01 Химия профиль «Неорганическая химия и химия координационных соединений»

Задачи: дать необходимые знания по основам современной бионеорганической химии, начиная от теоретического базиса вплоть до описания влияния соединений каждого элемента на организм человека и основных направлений применения бионеорганической химии в различных направлениях человеческой деятельности.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 04.03.01 Химия профиль «Неорганическая химия и химия комплексных соединений»:

ПК-1-н – Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации;

ПК-2-н – Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы.

Таблица 2. Результаты обучения

Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции; Индикаторы сформированности компетенций ² в реализуемой части
ПК-1-н – Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации	Компетенция реализуется частично в части «Способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом более высокой квалификации», связанные с влиянием неорганических веществ на живые организмы	Знать: - классификацию элементов по их содержанию и роли в живых организмах; - влияние элементов на протекание важнейших биологических процессов, на жизнь растений, животных и человека; - практическое использование элементов в жизнедеятельности человека. Уметь: - проводить поиск и обработку первичной научной и научно-технической информации; - использовать полученные знания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности. Владеть: - основными понятиями бионеорганической химии; - навыками представления знаний в виде презентаций и рефератов; - методами безопасного обращения с химическими веществами Индикаторы сформированности компетенций в

² Для ФГОС ВО 3++

		<p>реализуемой части:</p> <p>ПК-1-н-1. «Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР», связанного с бионеорганической химией</p> <p>ПК-1-н-2. «Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР», связанных с бионеорганической химией</p> <p>ПК-1-н-3. «Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР», связанные с бионеорганической химией</p> <p>ПК-1-н-4. «Готовит объекты исследования», связанные с бионеорганической химией</p>
ПК-2-н – Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы	Компетенция реализуется частично в части «Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы», связанные с влиянием неорганических веществ на живые организмы	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию элементов по их содержанию и роли в живых организмах; - влияние элементов на протекание важнейших биологических процессов, на жизнь растений, животных и человека; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить поиск и обработку первичной научной и научно-технической информации; - использовать полученные знания в повседневной жизни и в профессиональной деятельности. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными понятиями бионеорганической химии; - методами безопасного обращения с химическими веществами <p>Индикаторы сформированности компетенций в реализуемой части:</p> <p>ПК-2-н-1. Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных), связанной с бионеорганической химией</p>

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3³ - Распределение учебного времени дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа

Вид учебной 4	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная			
	Семестр			Всего часов
	6			
Аудиторные часы				
Лекции	32			32
Практические работы	28			28
Лабораторные работы	–			–
Часы на самостоятельную и контактную работу				
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта) ⁵	–			–
Самостоятельная работа	12			12
Подготовка к промежуточной аттестации ⁶	–			–
Всего часов по дисциплине	72			72
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля				
Экзамен	–			
Зачет/зачет с оценкой	+/-			
Курсовая работа (проект)	–			
Количество расчетно-графических работ	–			
Количество контрольных работ	–			
Количество рефератов	1			

³ Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ

⁴ При отсутствии вида учебной нагрузки ставить прочерк в соответствующей ячейке

⁵ Контактная работа при выполнении курсовой работы (проекта)- 2 а.ч. (3 а.ч.) соответственно. Конкретный объем часов на выполнение курсовой работы (проекта) определяет разработчик

⁶ Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения – 36 часов, для экзамена заочной формы обучения – 9 часов, для зачета заочной формы обучения – 4 часа.

Таблица 4. Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки			
		Очная форма			
		Объем работы в часах			
		Лекции	ПР	ЛР	СР
1.	Введение. Предмет бионеорганической химии. Биоэлементы (элементы жизни). Классификации биоэлементов. Содержание элементов в организме человека.	2			
2.	Общая характеристика элементов органо-генов. Свойства и роль кислорода и водорода при построении организмов. Роль воды в функционировании организмов.	2			
3.	Свойства и роль углерода в живых организмах. Карбонатная буферная система	2	2		1
4.	Получение, свойства и роль азота в растениях и в организмах животных. Связывание атмосферного азота. Аминокислоты. Круговорот азота в природе.	2	2		1
5.	Получение, свойства и роль фосфора в растениях и в организмах животных. Круговорот фосфора в природе.	2	2		1
6.	Получение, свойства и роль серы в растениях и в организмах животных. Круговорот серы в природе. Воздействие сернистого газа на окружающую среду.	2	1		1
7.	Галогены. Получение и свойства галогенов. Роль галогенов в организме животных и человека.	2	1		1
8.	Щелочные металлы. Na и K: комплексы с водой; источники попадания в организм натриево-калиевый насос.	2	2		1
9.	Mg и Ca; особенности электронной структуры. Потребности в Mg и Ca человеческого организма, функции этих металлов в организме. Воздействие бериллия, стронция и бария на организм.	2	2		1
10.	Общая характеристика р-элементов. Получение, свойства и роль элементов IIIA в организме человека.	2	2		1
11.	Получение, свойства и роль элементов IIIA в организме человека. Получение, свойства и роль элементов IVA и VA групп в организме человека.	2	3		1
12.	Общая характеристика D-элементов. Особенности электронного строения. Биохимия Элементов IB и IIB групп. Электронное строение и свойства комплексов Cu (I)	3	4		1

	и Cu (II). Zn: координационные свойства и функции в организме человека.				
13.	Биохимия Элементов IIIВ - VIII групп. Степени окисления и биофункции молибдена и марганца.	3	4		1
14.	Fe (II) и Fe (III) в биосистемах, их функции, сбалансированность и регуляция содержания железа в организмах. Комплексы Co (II) и Co (III). Витамин B12. Роль никеля в организме.	2	3		1
15.	Прикладные аспекты бионеорганической химии	2			
Итого:		32	28	-	12

Таблица 5. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства ⁷			Формы текущего контроля
	Р	ПР	СР	
ПК-1-н	+	+	+	Выполнение практической работе Написание реферата
ПК-2-н	-	+	+	Выполнение практической работы Отчет по практической работе

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

Таблица 6. Перечень лабораторных работ

Не предусмотрены

Таблица 7. Перечень практических работ

№ л/р	Наименование практических работ	Количество часов	Номер темы по табл. 4
1.	Использование пестицидов для борьбы с вредителями сельского хозяйства	9	4-15
2.	Биогеотехнологии и биовыщелачивание	10	4-15
3.	Использование неорганических соединений в медицине	9	15
Итого:		28	

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта – не предусмотрены

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины⁸ «Бионеорганическая химия» для обучающихся по направлению подготовки 04.03.01 Химия профиль «Неорганическая химия и химия координационных соединений»

⁷ Оценочные средства указываются в соответствии с учебным планом

⁸ В перечень входят методические указания к: выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых работ и др.

Методические указания к самостоятельной работе и выполнению практических работ по дисциплине

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

№ п/п	Название учебников, учебных пособий и других источников	Авторы (под ред.)	Издательство	Год издания
1	2	3	4	5
Основная:				
1	Общая химия. Биофизическая химия. Химия биогенных элементов: учеб. для вузов.	Ершов Ю.А. и др.	М.: Высшая школа	2003
2	Бионеорганическая химия : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/120064	Егоров, В.В.	Санкт-Петербург : Лань	2019
Дополнительная:				
3	Биохимия http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=485267&sr=1	Барышева, Е.	Оренбург : ОГУ	2017
4	Бионеорганическая химия: учебное пособие. — 3-е изд., стер. 2019. — 412 с. https://e.lanbook.com/reader/book/120064/#1	Егоров В.В.	Санкт-Петербург : Лань	2019. — 412 с.
5	Общая и биоорганическая химия. Ч. 2: Органическая химия : конспект лекций http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785209035633.html?SSr=270134171a0929261b20518	Ковальчукова О.В..	М. : Издательство РУДН, 123 с.	2011
6	Краткий курс теоретической неорганической химии : учебное пособие https://e.lanbook.com/reader/book/93591/#1	Е.Г. Гончаров, В.Ю. Кондрашин, А.М. Ховив, Ю.П. Афиногенов.	Санкт-Петербург : Лань	2017
7	Неорганическая химия. Химия элементов. Учебник в 2-х томах Т.1.537 с.	Третьяков Ю.Д. Мартыненко Л.И., Григорьев, А.Ю и др	М.:Изд-во МГУ; ИКЦ Академкнига,	2007

8	БИОФИЗИКА: В 2 т. Т. 1: Теоретическая биофизика : учебник http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211061101.html?SSr=300134171b092c2ecebe518	Рубин А.Б.	М. : Издательство Московского государственного университета	2004
9	Основы биогеохимии http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458066&sr=1	Лабутова, Н.М.	Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета	2013

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) *

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (Договор № 530-10/18 от 01.11.2018 г. ООО «Современные цифровые технологии», с 16.11.2018 г. по 15.11.2019 г.),

ЭБС «Издательства Лань» (Договор № 19/85 от 12 сентября 2018 г. ООО «ЭБС Лань», с 02.10.2018 г. по 01.10.2019 г., Договор № 19/159 от 28 мая 2019 г. ООО «Издательство Лань», с 02.10.2019 г. по 01.10.2020 г.),

ЭБС «Консультант студента» (Договор № 100 СЛ/03-2018 от 20 марта 2018 г. ООО «Политехресурс», с 21.04.2018 г. по 20.04.2019 г., Договор № 19/37 от 11.03.2019 г. ООО «Политехресурс», с 21.04.2019 г. по 20.04.2020 г.),

ЭБС «IPR books» (Лицензионный договор № 3768 18 от 15.03.2018 г. ООО «Ай Пи Эр Медиа», с 20.04.2018 г. до 20.04.2019 г., Лицензионный договор № 4979/ 19 от 01.04.2019 г. ООО «Ай Пи Эр Медиа», с 20.04.2019 г. до 20.04.2020 г.),

ЭБС «Троицкий мост» (Договор № 19/38 от 11 марта 2019 г. ООО «Издательско-торговая компания дом «Троицкий мост», с 01.04.2019 г. по 31.03.2020 г.),

Национальная электронная библиотека (НЭБ) (Договор № 101/НЭБ/2370 от 09.08.2017 г., с 09.08.2017 г. по 08.08.2022 г.),

Электронная база данных «EBSCO» (Сублицензионный договор № 45.49/19.85 от 09.01.2019 г. ООО ЦНИ НЭИКОН, с 01.01.2019 г. по 31.12.2019 г.).

10. Перечень информационных технологий и лицензионного программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем *

1 Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)

3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое оснащение Апатитского филиала ФГБОУ ВО «МГТУ»

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p>Помещение № 109 Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации. г. Апатиты, Академгородок, д. 50а.</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации обучающимся: - учебные столы – 9 шт.; - письменный стол – 2 шт.; - стеллаж для книг – 1 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - оверхед – 1 шт.; - проекционный экран – 1 шт.; - ноутбук <i>Lenovo B50-30</i> – 1 шт.; - мультимедийный DLP-проектор – 1 шт.; - учебно-наглядные пособия.</p> <p>Посадочных мест – 18.</p>
2.	<p>Помещение № 210 Компьютерный класс Специальное помещение для проведения практических занятий и самостоятельной работы обучающихся. г. Апатиты, Академгородок, д. 50 а</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации, мультимедийным оборудованием: DLP-проектор, проекционный экран, ПЭВМ Intel Pentium G4400 3.3 GHz с ЖК-монитором 19”, объединенными в локальную вычислительную сеть с доступом к интернету, электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета и предназначено для самостоятельной работы обучающихся – 12 шт.;</p> <p>- компьютерные столы – 12 шт.; - учебные столы – 10 шт.; - стол письменный – 1 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - кафедра – 1 шт.; - проекционный экран – 1 шт.; - ноутбук <i>Lenovo B50-30</i> – 1 шт.; - мультимедийный DLP-проектор – 1 шт.</p> <p>Посадочных мест – 12 (компьютерные столы), 20 (учебные столы).</p> <p>Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета со специализированным программным обеспечением:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Операционная система Windows Professional 8.1 Russian Upgrade OLP NL AcademicEdition, лицензия № 64570101 от 26.12.2014 (договор S4093290 от 20.12.2014 г.). 2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 42024925 от 04.11.2007 (договор 32/224 от 14.07.2009 г.). 3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). 4. Statsoft STATISTICA Advanced 10 for Windows Ru

	(лицензия от 28.09.2012). 5. MathCAD Education (лицензия № 2689694 от 13.09.2012). 6. ArcGIS ArcInfo Lab Pack Desktop 10 (договор № 18-02-11 от 01.12.2011). 7. CorelDRAW Graphics Suite X5, лицензия № 4087619 от 20.12.2011 (договор № MAV-030/11 от 30.11.2011). 8. Autodesk Autocad Revit Series 8.1 (акт передачи-приемки ПО с МГТУ). 9. Adobe Photoshop Extended CS5 12.0, лицензия № 8085097 (договор 134136735 от 15.11.2010). 10. ScanEx Image Processor с модулем Thematic Pro (договор № 15/1203-ПО от 03.12.2015).
--	--

Таблица 8. Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации дисциплины

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
	Посещение лекций (16 лекций)	5	20	
	Нет посещений – 0 баллов, (4 лекций) 25 % - 5 баллов; (8 лекции) 50 % - 10 баллов; (12 лекций) 75 % - 15 баллов; (16 лекций) 100% - 20 баллов			
1.	Выполнение практических работ	30	45	По расписанию
	Выполнение одной ПР на оценку «5» – 15 баллов, на оценку «4» – 12 баллов, на оценку «3» – 10 баллов			
2.	Защита реферата	25	35	По расписанию
	Защита реферата в срок (по расписанию занятий) На оценку «5» - 35 баллов, на оценку «4» - 30 баллов, на оценку «3» - 25 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	последняя неделя семестра
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачетная неделя
	Если обучающийся не набрал минимальное зачетное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации. В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным. Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося			