

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Г.А.

2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.09.01 БИОНЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Направление подготовки – 04.03.01 Химия

Направленность/профиль – Неорганическая химия и химия
координационных соединений

Программа подготовки – академическая

Форма обучения – очная

Квалификация выпускника – бакалавр

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины «Бионеорганическая химия» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия.

Программу составил(и) :

В.И. Зеленов, доцент, кандидат химических наук



Рабочая программа дисциплины «Бионеорганическая химия» утверждена на заседании кафедры общей, неорганической химии и ИВТ в химии протокол № 8 «10» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Буков Н.Н.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей, неорганической химии и ИВТ в химии протокол № 8 «10» апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Буков Н.Н.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Химии и высоких технологий

протокол № 5 «20» апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета Стороженко Т.П.



Рецензенты:

Кононенко Н.А., докт. хим. наук, профессор кафедры физической химии ФГБОУ ВО «КубГУ»

Шабанова И.В., канд. хим. наук, доцент кафедры химии факультета агрохимии и защиты растений ФГБОУ ВО «КубГАУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Формирование системы понятий, относящихся к свойствам биометаллов, биолигандов, биологической роли координационных соединений и основных экспериментальных приемов работы с соединениями биометаллов, необходимых для дальнейшей профессиональной деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

- Овладение системой использования фундаментальных химических понятий, законов и навыков используемых при анализе проблем в области бионеорганической химии возникающих в ходе профессиональной деятельности;
- Освоение методик выполнения стандартных лабораторных экспериментов и методик работы с современными лабораторными установками.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.09.01 Бионеорганическая химия относится к дисциплинам вариативной части блока 1 учебного плана. Для освоения данной дисциплины необходимы знания по курсам: «Строение вещества», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия» и «Аналитическая химия». Знания, полученные в процессе изучения данной дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплины «Химия координационных соединений», а также выполнения выпускных квалификационных работ и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ПК-1; ПК-2

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-1	Способностью выполнять стандартные операции по предложенным методикам	Методику выполнения лабораторных экспериментов в соответствии с существующими и описанными в литературе апробированными методиками исследования в области бионеорганической химии	Выполнять эксперименты в соответствии с рекомендациями, описанными в современной научной литературе и прошедшими апробацию в научных центрах и лабораториях	Основными приемами выполнения стандартных экспериментальных исследований в области бионеорганической химии; Базовыми методами современной математической обработки полученных экспериментальных данных при помощи современной компьютерной техники

2	ПК-2	Владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	- Основные типы современных лабораторных приборов, используемых при анализе биokoopдинациoных соединений как химически-ми, так и физико-химическими методами (фотоколориметрия, спектрофотометрия)	- Использовать современные лабораторные установки для анализа состава исследуемых объектов; - Применять современную исследовательскую аппаратуру для изучения процессов, протекающих в ходе лабораторных экспериментов по изучению объектов бионеорганической химии	- Навыками работы с современными лабораторными приборами и вычислительной техникой; - Методами проверки корректности работы приборов и их настройки
---	------	--	--	--	--

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид работы		Всего часов	Семестр (часы)		
			5	6	7
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия, всего		90	-	-	90
Занятия лекционного типа		36	-	-	36
Лабораторные занятия		54	-	-	54
Занятия семинарского типа		-	-	-	-
Иная контактная работа:					
Контролируемая самостоятельная работа(КСР)		6	-	-	6
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	-	-	0,3
Самостоятельная работа в том числе:					
Курсовая работа		-	-	-	-
Проработка учебного теоретического материала		47	-	-	47
Выполнение индивидуальных заданий		-	-	-	-
Реферат		-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		10	-	-	10
Контроль				-	-
Подготовка к экзамену		26,7	-	-	26,7
Общая трудоемкость	Часов	180	-	-	180
	В том числе контактной работы	96,3	-	-	96,3
	Зачётных единиц	5	-	-	5

2.2 Структура дисциплины

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№	Наименование разделов(тем)	Кол-во часов				
		всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Биометаллы и биолиганды	54	16	-	18	20
2	Металлоферменты	42	8	-	24	10
3	Прикладные аспекты бионеорганической химии	51	12	-	12	27
Итого		147	36	-	54	57

2.3 Содержание разделов дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Биометаллы и биолиганды	Химические элементы в атмосфере и биосфере. Макро- и микроэлементы живой материи. Металлы жизни Уильямса. Иерархия биолигандов. Методы исследования процессов биокоординации. Биологические свойства металлов, не относящихся к металлам жизни.	Устный опрос
2	Металлоферменты	Свойства металлоферментов. Строение молекул металлоферментов. Кинетика катализа металлоферментами Типичные металлоферменты: каталаза, алкогольдегидрогеназа, карбоангидраза и механизм их действия	Устный опрос
3	Прикладные аспекты бионеорганической химии	Проблема биокальцинации и разработка новых лекарственных препаратов для косметологии и травматологии. Аккумуляция металлов биосистемами. Металлопатии и их лечение. Цисплатин и его роль в лечении онкологических заболеваний. Карбоплатин и его преимущества. Новые противоопухолевые препараты на основе комплексных соединений. Лекарственные препараты на основе висмута и механизм их действия. Соединения лития и их применения при лечении расстройств психики. Проблема детоксикации организма при отравлении соединениями металлов.	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа

Не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Биометаллы и биолиганды	Определение содержания биометаллов в растительных материалах. Синтез комплексных соединений витамина PP. Определение содержания лигандов в биокоординационных соединениях.	Устный опрос Отчет
2	Металлоферменты	Определение активности металлоферментов. Сравнительная характеристика действия неорганических катализаторов и ферментов.	Устный опрос Отчет
3	Прикладные аспекты бионеорганической химии	Синтез гидроксиапатита Синтез модифицированного гидроксиапатита Определение содержания кальция в модельных имплантах.	Устный опрос Отчет

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Биометаллы и биолиганды	Бертини, И. Биологическая неорганическая химия: структура и реакционная способность [Электронный ресурс] : в 2 т. (комплект) / И. Бертини, Г. Грей, Э. Стифель, Дж. Валентине ; пер. с англ. – 3-е изд. (эл.) – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 1148 с. – (Лучший зарубежный учебник). – ISBN: 978-5-00101-560-4. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94165#book_name Егоров, В.В. Бионеорганическая химия [Электронный ресурс] : Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. [и др.]: Лань, 2017. – 412 с. : ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN: 978-5-8114-2590-7. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/95132#book_name
2	Металлоферменты	Бертини, И. Биологическая неорганическая химия: структура и реакционная способность [Электронный ресурс] : в 2 т. (комплект) / И. Бертини, Г. Грей, Э. Стифель, Дж. Валентине ; пер. с англ. – 3-е изд. (эл.) – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 1148 с. – (Лучший зарубежный учебник). – ISBN: 978-5-00101-560-4. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94165#book_name Биометаллоорганическая химия [Электронный ресурс] / ред. Ж. Жауэн; пер. с англ. – 2-е изд. (эл.) – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 505 с. – ISBN: 978-5-9963-2403-3. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66354#book_name

3	Прикладные аспекты бионеорганической химии	Бертини, И. Биологическая неорганическая химия: структура и реакционная способность [Электронный ресурс] : в 2 т. (комплект) / И. Бертини, Г. Грей, Э. Стифель, Дж. Валентине ; пер. с англ. – 3-е изд. (эл.) – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 1148 с. – (Лучший зарубежный учебник). – ISBN: 978-5-00101-560-4. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94165#book_name Биометаллоорганическая химия [Электронный ресурс] / ред. Ж. Жауэн; пер. с англ. – 2-е изд. (эл.) – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 505 с. – ISBN: 978-5-9963-2403-3. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66354#book_name
---	--	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме.

Данный перечень может быть конкретизирован и расширен в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

При проведении занятий используются консервативные (лекции) и репродуктивные (лабораторные занятия) педагогические технологии, в том числе такие интерактивные формы, как совместный разбор задач теоретического и экспериментального типа.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья используются образовательные технологии, позволяющие полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности, вносить вовремя необходимые коррективы как в деятельность студента инвалида, так и в деятельность преподавателя.

Вид занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Лабораторные работы	Диалоговое обучение, беседы	14
Итого		14

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль осуществляется в устной форме в процессе выполнения лабораторных работ, а также в виде отчетов по выполненным лабораторным работам. Промежуточный контроль осуществляется приемом экзамена в 7 семестре.

Структура фонда оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№	Контролируемый раздел	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Биометаллы и биополимеры	ПК-1	Устный опрос Отчет о лаб. работе	Экзамен
2	Металлоферменты	ПК-2	Устный опрос Отчет о лаб. работе	Экзамен
3	Прикладные аспекты бионеорганической химии	ПК-1 ПК-2	Устный опрос Отчет о лаб. работе	Экзамен

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

(в полном объеме ФОС по дисциплине «Бионеорганическая химия» оформлен как приложение к программе)

4.1.1 Примеры заданий, рассматриваемых на занятиях

При исследовании пероксидазы растительного сырья были получены данные приведенные в таблице. Рассчитайте её активность в известных Вам единицах.

A_1	A	V_1	V	n	t
12,0	8,3	20,0	100,0	2,5	600
12,0	7,6	20,0	100,0	2,8	600
12,0	5,8	20,0	100,0	3,2	600
12,0	9,3	20,0	100,0	2,0	600
12,0	4,9	20,0	100,0	4,0	600
12,0	10,0	20,0	100,0	1,8	600
12,0	5,9	20,0	100,0	4,3	600
12,0	4,1	20,0	100,0	4,7	600

Где A_1 , A – объёмы 0,01н раствора тиосульфата натрия на титрование контрольной пробы и исследуемого образца (мл);

V_1 , V – объём ферментной вытяжки, взятой для определения, и общий объём приготовленной ферментной вытяжки (мл);

n – масса образца растительного материала (г);

t – время опыта (с).

Критерии оценивания результатов устного опроса

Критерий	Оценка	Уровень
Студент успешно отвечает как на основные, так и на дополнительные вопросы по теоретическим основам дисциплины и по вопросам ее практического приложения для решения задач, возникающих при исследовании объектов бионеорганической химии.	зачтено	пороговый
Студент испытывает затруднения при ответах на теоретические вопросы и не способен использовать теоретические знания для решения практических задач, возникающих при исследовании объектов бионеорганической химии.	не зачтено	не сформирован

4.1.2 Критерии оценивания и рекомендации к оформлению отчета о выполнении лабораторной работы

При подготовке отчетов по лабораторному практикуму необходимо: проанализировать материал теоретического раздела, соответствующего теме работы, сформулировать цели и задачи работы, привести список необходимого оборудования и материалов, оформить результаты экспериментов и вычислений в соответствии с используемой методикой, отчет завершить четко сформулированными выводами.

Критерий	Оценка	Уровень
Отчет по лабораторной работе содержит: цель, задачи и список необходимого оборудования и материалов. Результаты эксперимента и необходимые вычисления приведены согласно рекомендуемой методике работы. Выводы соответствуют полученным результатам. При сдаче отчета студент ориентируется в теоретических положениях по разделу программы соответствующему теме лабораторной работы	зачтено	сформирован
Отчет не содержит четко сформулированной цели и задач работы. Оборудование и материалы перечислены не полностью. Экспериментальная часть работы и результаты вычислений оформлены с серьезными погрешностями. Выводы отсутствуют или не соответствуют полученным результатам. Студент испытывает значительные затруднения при ответах на вопросы по разделам программы соответствующих теме лабораторной работы.	не зачтено	не сформирован

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Примеры экзаменационных билетов



Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра общей, неорганической химии и ИВТ в химии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине «Бионеорганическая химия»

1. Классификация биометаллов по Уильямсу.
2. БАЛ и его аналоги при детоксикации организма, механизм действия БАЛ.

Заведующий кафедрой

Н.Н. Буков



Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кафедра общей, неорганической химии и ИВТ в химии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2 по дисциплине «Бионеорганическая химия»

1. Карбоангидраза, строение карбоангидразы и ее свойства.
2. Золото и его роль при лечении заболеваний.

Заведующий кафедрой

Н.Н. Буков

Критерии экзаменационной оценки:

Критерий	Оценка	Уровень
Студент уверенно отвечает на поставленные вопросы, как приведенные в экзаменационном билете, так и на дополнительные. Владеет материалом по бионеорганической химии, четко представляет связь этого раздела науки с координационной химией, биохимией и практическими приложениями изучаемой дисциплины к проблемам медицины, биологии, техники и сельского хозяйства в соответствии с компетенциями, указанными в РПД дисциплины, а также знаком с дополнительным материалом по изучаемой дисциплине.	отлично	повышенный (продвинутый)
Студент владеет основами бионеорганической химии, уверенно отвечает на поставленные вопросы, как приведенные в экзаменационном билете, так и на дополнительные. Ориентируется в прикладных проблемах бионеорганической химии. Владеет материалом в соответствии с компетенциями, указанными в РПД дисциплины.	хорошо	базовый
Студент отвечает на вопросы, приведенные в экзаменационном билете, но испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы. С трудом ориентируется в вопросах решения прикладных проблем бионеорганической химии. В целом владеет материалом в соответствии с компетенциями, указанными в РПД дисциплины.	удовлетворительно	пороговый
Студент испытывает значительные затруднения при ответах на вопросы, относящиеся к области бионеорганической химии, приведенные в экзаменационном билете. Не владеет знаниями прикладного характера и материалом в соответствии с компетенциями, указанными в РПД дисциплины.	неудовлетворительно	Менее 50%. Уровень не сформирован

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия

информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Бертини, И. Биологическая неорганическая химия: структура и реакционная способность [Электронный ресурс] : в 2 т. (комплект) / И. Бертини, Г. Грей, Э. Стифель, Дж. Валентине ; пер. с англ. – 3-е изд. (эл.) – М.: Лаборатория знаний, 2017. – 1148 с. – (Лучший зарубежный учебник). – ISBN: 978-5-00101-560-4. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/94165#book_name
2. Биометаллоорганическая химия [Электронный ресурс] / ред. Ж. Жауэн; пер. с англ. – 2-е изд. (эл.) – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 505 с. – ISBN: 978-5-9963-2403-3. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66354#book_name

5.2 Дополнительная литература:

1. Егоров, В.В. Бионеорганическая химия [Электронный ресурс] : Учебное пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб. [и др.]: Лань, 2017. – 412 с. : ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN: 978-5-8114-2590-7. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/95132#book_name

5.3. Периодические издания:

При подготовке используются следующие периодические издания:

1. Журнал неорганической химии.
2. Координационная химия
3. Успехи химии

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

1. Интернет сайты ведущих государственных ВУЗов и научных организаций РФ: МГУ, СПбГУ, РХТУ, НГУ, КубГУ, РАН РФ и др.
2. Российское образование, федеральный портал – URL: <http://www.edu.ru>
3. Интерактивная база данных книг и журналов SpringerLink.
4. Химический редактор ChemSketch: <http://www.acdlabs.com>
5. www.humuk.ru
6. Электронная библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>)

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

По курсу «Бионеорганическая химия» предусмотрено проведение аудиторных занятий в форме лекций и лабораторных работ. Лекция предполагает передачу в структурированной форме систематизированной информации большого объема. Посещение и конспектирование лекции студентами способствует формированию общих подходов и принципов усвоения содержания данной дисциплины, содействует активизации мышления, нацеливает на дальнейшую самостоятельную познавательную деятельность. Рекомендуется конспектировать лекции по принципу выделения опорных пунктов той или иной темы, что позволит в дальнейшем углублять полученные на лекциях знания при помощи дополнительных источников информации. Разделы лекций, которые вызывают затруднения, могут быть обсуждены в форме вопросов, заданных после лекции, или в ходе консультаций.

Выполнению лабораторной работы предшествует краткий опрос студентов в соответствии с тематикой раздела. В процессе выполнения лабораторной работы углубляются научно-теоретические знания, вырабатываются практические умения (планирование и проведение эксперимента с использованием специального оборудования и приборов, вычисления, расчеты, использование таблиц и справочной литературы). Применяются различные технологии проведения лабораторных занятий, сочетающие индивидуальную, групповую и коллективную формы деятельности и обсуждения полученных результатов.

При подготовке отчетов по лабораторному практикуму необходимо проанализировать материал теоретического раздела, соответствующего теме работы, сформулировать цели и задачи работы, привести список необходимого оборудования и материалов, оформить результаты экспериментов и вычислений в соответствии с используемой методикой, отчет завершить четко сформулированными выводами.

Важнейшим этапом освоения дисциплины является самостоятельная работа, нацеленная на закрепление знаний, полученных в ходе лекций и лабораторных работ, и позволяющая расширить кругозор студента в области бионеорганической химии. Кроме того, самостоятельная работа студента позволяет осуществить эффективную подготовку к текущей и промежуточной аттестации.

№	Наименование раздела	Формы самостоятельной работы	Формы отчетности
1	Биометаллы и биолиганды	Самостоятельное изучение разделов. Подготовка к лабораторным занятиям. Работа с учебной литературой, базами данных в сети Internet.	УО, ЛР
2	Металлоферменты	Самостоятельное изучение разделов. Подготовка к лабораторным занятиям. Работа с учебной литературой, базами данных в сети Internet.	УО, ЛР
3	Прикладные аспекты бионеорганической химии	Самостоятельное изучение разделов. Подготовка к лабораторным занятиям. Работа с учебной литературой, базами данных в сети Internet.	УО, ЛР

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

В курсе лабораторных работ используется следующее программное обеспечение: Microsoft Office (Word, Excel), ACD Labs ChemsSketch, Компьютерная программа Hyper Chemistry.

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>
 2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. URL: <http://fcior.edu.ru>.
 3. Российский образовательный портал. URL: <http://www.school.edu.ru>
- Рекомендуется также использовать современные базы профессиональных данных.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Бионеорганическая химия» используется лабораторное оборудование и учебно-научная аппаратура (интерактивная доска).

При выполнении лабораторных работ для реализации методик используются: спектрофотометр, весы аналитические, центрифуга, оборудование для фильтрования под вакуумом, фотоколориметр, химические реактивы и посуда.

Для математической обработки результатов требуется также ПЭВМ уровня не ниже Pentium IV с операционной системой Windows XP / 7 / 10, компьютерная программа Hyper Chemistry.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины
1	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, аудитория для проведения семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации типа ауд. 234С, снабженная комплектом учебной мебели, интерактивной доской, меловой доской, интерактивным проектором и ноутбуком.
2	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью, реактивами, химической посудой, приборами и оборудованием: аналитическими весами, фотоколориметром, спектрофотометром, центрифугой, оборудованием для фильтрования под вакуумом (Учебная лаборатория химической технологии и материаловедения, ауд. 435С)
3	Самостоятельная работа	Читальный зал КубГУ, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся и курсового проектирования, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»: ауд. 431С, 433С, 428С, 443С.