

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор АФ ФГБОУ ВО «МГТУ»
К.т.-м.н., доцент И.В.Чикирёв



подпись
"28" июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина **Б1.В.03.05 «Химические основы биологических процессов»**
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность **04.03.01 «Химия»**
код и наименование направления/специальности

Направленность/специализация **Неорганическая химия и химия координационных соединений**
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника академический бакалавр
квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик «Микробиология и биохимия»
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Доцент должность	«МиБ» кафедра	 подпись	Мишанина Л.А. И.О.Фамилия
Ведущий инженер должность	«МиБ» кафедра	 подпись	Михнюк О.В. И.О.Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

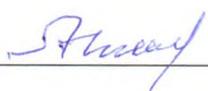
_____ название кафедры
_____ протокол № _____
_____ дата

Заведующий кафедрой – разработчиком.

_____ дата _____  подпись _____ Макаревич Е. В.
И.О.Фамилия

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности).

Заведующий выпускающей кафедрой: «Химия и строительное материаловедение»
_____ название кафедры

_____ дата _____  подпись _____ Николаев А. И.
И.О.Фамилия

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) «Химические основы биологических процессов», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки (специальность) 04.03.01 «Химия», направленности (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	Титульного листа	Переименование ФГБОУ ВПО «МГТУ» в ФГБОУ ВО «МГТУ»	1. Приказ ФАР № 385 от 30.05.2016 2. Утверждение ОПОП Ректором от 29.06.2016	29.06.2016
		Смена Учредителя	1. Распоряжение Правительства РФ № 647-р от 08.04.2017 2. Утверждение ОПОП Ученым советом МГТУ (Протокол № 11 от 30.06.2017)	30.06.2017
		Переименование Учредителя	1) Распоряжение Правительства РФ № 1293-р от 27.06.2018 2) Утверждение ОПОП Ученым Советом МГТУ (Протокол № 6 от 25.01.2019)	25.01.2019
2	Методического обеспечения дисциплины	Актуализация методических указаний к выполнению лабораторных работ	Протокол заседания кафедры МиБ от 18.06.2019	18.06.2019
		Актуализация методических указаний к написанию контрольных работ	Протокол заседания кафедры МиБ от 18.06.2019	18.06.2019
		Актуализация методических указаний к самостоятельной работе	Протокол заседания кафедры МиБ от 18.06.2019	18.06.2019
3	Структуры и содержания ФОС	Актуализация ФОС в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ФГБОУ ВО «МГТУ»	1. Решение Ученого совета о внесении изменений в учебный план (Протокол № 1 от 31.05.2019) 2. Протокол заседания кафедры МиБ от 18.06.2019	18.06.2019
4	Рекомендуемой литературы	Дополнение списка литературы: раздел 8 п. 4 Емельянов, В.В. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Емельянов В.В., Максимова Н.Е., Мочульская Н.Н. - Электрон. текстовые данные. - Екатеринбург: Уральский федеральный универси-	Протокол заседания кафедры МиБ от 22.11.2016 г. №2	22.11.2016 г.

		тет, ЭБС АСВ, 2016. - 132 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68228.html . - ЭБС «IPRbooks»		
		Дополнение списка литературы: раздел 8 п. 3 Димитриев, А.Д. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Димитриев А.Д. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2018. - 111 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/74956.html . - ЭБС «IPRbooks»	Протокол заседания кафедры МиБ от 05.10.2018 г. №2	05.10.2018 г.
5	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)	Перезаключение договоров с ЭБС «Консультант студента»	<p>Договор № 87SL/04-2015 от 10.04.2015 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа». Исполнитель ООО «Политехресурс».</p> <p>Протокол заседания кафедры МиБ от 21.04.2015 г. №7</p>	21.04.2015 г.
			<p>Договор № 49.19/32 от 01.04.2016 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС Консультант студента»). Исполнитель ООО «Политехресурс».</p> <p>Протокол заседания кафедры МиБ от 18.04.2016 г. №5</p>	18.04.2016 г.
			<p>Договор № 57СЛ/03-2017 от 21.03.2017 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС Консультант студента»). Исполнитель ООО «Политехресурс».</p> <p>Протокол заседания кафедры МиБ от 25.04.2017 г. №7</p>	25.04.2017 г.
			<p>Договор № 100СЛ/03-2018 от 20.03.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС Консультант студента»). Исполнитель ООО «Политехресурс».</p> <p>Протокол заседания кафедры МиБ от 07.05.2018 г. №8</p>	07.05.2018 г.
			<p>Договор № 19/37 от 11.03.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС Консультант студен-</p>	02.04.2019 г.

			та»). Исполнитель ООО «Политех-ресурс». Протокол заседания кафедры МиБ от 02.04.2019 г. №7	
		Дополнение перечня ЭБС «IPRBOOKS» и перезаключение договоров	Договор № 1787/16 от 01.03.2016 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks». Исполнитель ООО «Ай Пи Эр Медиа». Протокол заседания кафедры МиБ от 21.03.2016 г. №4	21.03.2016 г.
			Лицензионный договор № 2703/17 от 28.03.2017 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks». Исполнитель ООО «Ай Пи Эр Медиа». Протокол заседания кафедры МиБ от 25.04.2017 г. №7	25.04.2017 г.
			Лицензионный договор № 3768/18 от 15.03.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks» Исполнитель ООО «Ай Пи Эр Медиа». Протокол заседания кафедры МиБ от 07.05.2018 г. №8	07.05.2018 г.
			Лицензионный договор № 4979/19 от 01.04.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks». Исполнитель ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». Протокол заседания кафедры МиБ от 02.04.2019 г. №7	02.04.2019 г.
6	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Дополнение перечня баз данных «EBSCO» и перезаключение договоров	Сублицензионный договор № 13757_Ebsco_2016 от 30.06.2016 г. на оказание услуг по предоставлению доступа и использованию Баз данных компании EBSCO. Исполнитель Некоммерческое партнерство «Национальный Электронно-Информационный Консорциум». Протокол заседания кафедры МиБ от 27.09.2016 г. №1	27.09.2016 г.
			Сублицензионный договор № 1028-Ebsco/2017 от 16.02.2017 г. на оказание услуг по предоставлению доступа и использованию Баз данных компании EBSCO. Исполнитель Некоммерческое партнерство «Национальный Электронно-Информационный Консорциум». Протокол заседания кафедры МиБ от 28.02.2017 г. №5	28.02.2017 г.
			Сублицензионный договор № 1028_2018 от 09.01.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа и использованию Баз данных компании EBSCO. Исполнитель Некоммерческое партнерство	26.01.2018 г.

			«Национальный Электронно-Информационный Консорциум». Протокол заседания кафедры МиБ от 26.01.2018 г. №5	
			Сублицензионный договор № 45.49/19.85 от 09.01.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа и использованию Баз данных и входящих в его состав электронных изданий компании EBSCO. Исполнитель ООО «Центр Научной Информации НЭИКОН». Протокол заседания кафедры МиБ от 25.01.2019 г. №5	25.01.2019 г.
		Антивирусная программа	Лицензионный договор № КМ-00176 от 02.10.2015 на программу Антивирус Avira Business Security Suite Протокол заседания кафедры МиБ от 11.11.2015 г. №2	11.11.2015 г.
			Лицензионный договор № ЛЦ-160955 от 23.09.2016 на программу Антивирус Avira Business Security Suite Протокол заседания кафедры МиБ от 27.09.2016 г. №1	27.09.2016 г.
			Договоры №7236 от 03.11.2017, №810-000046 от 26.06.2017 на программу Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite Протокол заседания кафедры МиБ от 10.11.2017 г. №2	10.11.2017 г.
			Договоры №7689 от 23.07.2018 на программу Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite Протокол заседания кафедры МиБ от 19.09.2018 г. №1	19.09.2018 г.
		КонсультантПлюс	Договор об информационной поддержке образовательного процесса КонсультантПлюс №322-РДД от 01.01.2015 Протокол заседания кафедры МиБ от 26.01.2015 г. №5	26.01.2015 г.
			Договор об информационной поддержке образовательного процесса КонсультантПлюс №571-РДД от 01.01.2016 Протокол заседания кафедры МиБ от 21.03.2016 г. №4	21.03.2016 г.
			Договор об информационной поддержке образовательного процесса КонсультантПлюс №819-РДД от 01.01.2017 Протокол заседания кафедры МиБ от 11.01.2017 г. №4	11.01.2017 г.
			Договор об информационной поддержке образовательного процесса КонсультантПлюс №1147-РДД от 01.01.2018 Протокол заседания кафедры МиБ от 26.01.2018 г. №5	26.01.2018 г.
			Договор об информационной под-	09.01.2019 г.

			держке образовательного процесса КонсультантПлюс №1404-РДД от 01.01.2019 Протокол заседания кафедры МиБ от 09.01.2019 г. №4	
--	--	--	---	--

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.В.03.05	Химические основы биологических процессов	<p>Цель дисциплины - подготовка обучающихся в соответствии с квалификационной характеристикой и учебным планом направления 04.03.01 «Химия», освоение теоретических знаний в области химических основ биологических процессов и формирование компетенций согласно ФГОС ВО.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – получение необходимых знаний по химическим основам биологических процессов, позволяющих успешно работать в области химии; – формирование способности самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую и производственную деятельность в области химии; – получение навыков эффективного использования биохимических методов анализа в химии. <p><u>В результате изучения дисциплины бакалавр должен:</u></p> <p>Знать: биохимию основных биоорганических соединений (аминокислот, белков, ферментов, углеводов, липидов, витаминов, гормонов), метаболизм белков, липидов, углеводов; цикл Кребса, дыхательную цепь, макроэргические соединения; биохимические основы рационального и сбалансированного питания; химический состав тканей.</p> <p>Уметь: использовать знания свойств биоорганических соединений при решении профессиональных задач в области химии.</p> <p>Владеть: биохимическими методами анализа по определению содержания биоорганических соединений, методами очистки и фракционирования биоорганических соединений.</p> <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u> Химический состав живых организмов. Аминокислоты. Белки. Нуклеотидсодержащие соединения. Ферменты. Липиды. Углеводы. Витамины. Гормоны. Вода и минеральные вещества. Понятие об обмене веществ и энергии. Цикл Кребса. Дыхательная цепь. Обмен углеводов. Обмен липидов. Обмен белков. Пищевые вещества как источник энергии и пластического материала. Биохимия мышечной ткани. Биохимия жировой ткани. Биохимия соединительной, хрящевой и костной тканей.</p> <p><i>Реализуемые компетенции</i> ПК-1-н, ПК-2-н.</p> <p><i>Формы отчетности</i> Семестр 3 - экзамен</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению (специальности) подготовки 04.03.01 «Химия», профилю (специализации) «Неорганическая химия и химия координационных соединений» (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ № 671 от «17» июля 2017 г.

2. Цель и задачи учебной дисциплины

Целью дисциплины «Химические основы биологических процессов» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом направления 04.03.01 «Химия».

Подготовка обучающихся в соответствии с квалификационной характеристикой и учебным планом направления (специальности) 04.03.01 «Химия», освоение теоретических знаний в области химии и формирование компетенций согласно ФГОС ВО.

2.2. Задачи изучения дисциплины:

- получение необходимых знаний по химическим основам биологических процессов, позволяющих успешно работать в области химии;
- формирование способности самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую и производственную деятельность в области химии;
- получение навыков эффективного использования биохимических методов анализа в химии.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине «Химические основы биологических процессов»

Процесс изучения дисциплины «Химические основы биологических процессов» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению (специальности) 04.03.01 «Химия».

Таблица 2 – Планируемые результаты обучения

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1	ПК-1-н – способен выбирать и использовать технические средства и методы испытаний для решения исследовательских задач химической направленности, поставленных специалистом высокой квалификации.	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется полностью	ПК-1-н-4 – готовит объекты исследования
2	ПК-2-н – способен оказывать информационную поддержку	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием	ПК-2-н-1 – Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч., с использованием патентных баз данных).

	специалистам, осуществляющим научно-исследовательские работы.	дисциплины, и компетенция реализуется полностью	
--	---	---	--

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

Вид учебной	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	3											
Аудиторные часы												
Лекции	34			34								
Практические работы	-			-								
Лабораторные работы	34			34								
Часы на самостоятельную и контактную работу												
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	-			-								
Прочая самостоятельная и контактная работа	4			4								
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36								
Всего часов по дисциплине	108			198								

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	+			+								
Зачет/зачет оценкой	-/-			-/-								
Курсовая работа (проект)	-			-								
Количество расчетно-графических работ	-			-								
Количество контрольных работ	1			1								

Количество рефератов	-				-									
----------------------	---	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Л	ЛР	ПЗ	СРС								
<p>Введение Предмет и задачи дисциплины «Химические основы биологических процессов». Химический состав живых организмов (элементарный и молекулярный). Классификация биогенных элементов. Органогены. Общая характеристика и биологическая роль основных групп веществ, содержащихся в живых организмах.</p>	2	-	-	-								
Модуль 1. Биоорганические соединения. Вода и минеральные вещества.												
<p>Тема 1. Аминокислоты. Белки. Протеиногенные аминокислоты, их классификация и характеристика. Незаменимые аминокислоты. Заменимые аминокислоты. Редкие аминокислоты. Биологические функции белков. Состав и строение белков. Классификация белков. Простые и сложные белки. Физико-химические свойства белков. Азотистое равновесие. Метод химического сора.</p>	3	10	-	-								
<p>Тема 2. Нуклеотидсодержащие соединения Нуклеотидсодержащие соединения, биологические функции. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты.</p>	2	-	-	-								

ДНК, РНК состав, строение, биологические функции, локализация. Основы биосинтеза белка.												
Тема 3. Ферменты. Общая характеристика, биологическая роль. Состав, строение ферментов. Номенклатура и классификация ферментов. Кодовый номер фермента. Коферменты. Механизм биокатализа. Константа Михаэлиса. Активные центры ферментов. Единицы активности ферментов. Физико-химические свойства ферментов. Специфичность действия. Влияние ряда физико-химических факторов (рН, активаторы, ингибиторы) на активность ферментов. Пищеварительные ферменты. Тканевые ферменты.	2	4	-	1								
Тема 4. Липиды. Общая характеристика липидов. Биологические функции. Классификация липидов. Липидные мономеры. Простые липиды. Жиры. Состав, строение, свойства. Органолептические, физические и химические показатели качества жиров. Характеристика жирных кислот, входящих в состав жиров. Незаменимые жирные кислоты, биологическая роль. Понятия о восках. Спермацет, пчелиный воск. Стерины.	2	4	-	-								

Стериды. Сложные липиды. Фосфолипиды. Гликолипиды. Липопротеины. Липоконъюгаты.												
Тема 5. Углеводы. Строение, общие свойства углеводов и их роль в живой природе. Классификация. Важнейшие представители моно-, олиго- и полисахаридов. Рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, галактоза, фруктоза, сахароза, мальтоза, лактоза, целлюлоза, крахмал, гликоген, целлобиоза, их строение и свойства, распределение и роль в живых организмах. Производные углеводов. Фосфорнокислые эфиры, уроновые кислоты, аминсахара, гликозиды, пектиновые вещества. Хитин. Гиалуроновая кислота. Хондроитин. Мукополисахариды. Ферментативные превращения углеводов. Реакция Майяра. Карамелизация сахаров. Шкала сладости.	2	6	-	-								
Тема 6. Витамины. Витамины. Общая характеристика витаминов. Биологическая роль. Авитаминоз, гиповитаминоз, гипервитаминоз. Классификация витаминов. Водорастворимые витамины, строение, свойства, биологические функции. Нормы	2	4	-	-								

<p>потребления водорастворимых витаминов. Жирорастворимые витамины. Химическая природа, свойства, участие в обмене веществ. Антивитамины. Витаминоподобные вещества.</p>												
<p>Тема 7. Гормоны. Экзо- и эндокринные железы. Гормоны - продукты желез внутренней секреции. Биологическая роль. Химическая природа. Механизм действия гормонов. Гормоны гипоталамуса, гипофиза, паращитовидных и щитовидной желез, поджелудочной железы, надпочечников, эпифиза, тимуса. Половые гормоны.</p>	2	-	-	-								
<p>Тема 8. Вода и минеральные вещества. Биологическая роль воды. Содержание воды в живом организме. Эндогенная и экзогенная вода. Распределение и состояние воды в живых тканях. Потребность в воде и пути ее выведения из организма. Роль минеральных веществ в поддержании осмотического давления, концентрации ионов водорода (буферные системы), участие в формировании структур биополимеров в деятельности</p>	2	-	-	-								

ферментов.												
Модуль 2. Метаболизм белков, углеводов, липидов.												
<p>Тема 9. Понятие об обмене веществ и энергии. Обмен веществ – важнейшая особенность живых организмов. Метаболизм, анаболизм, катаболизм. Основные этапы обмена веществ у живых организмов. Обмен энергии. Основные этапы освобождения химической энергии в организме. Макроэргические соединения. Роль АТФ в биоэнергетике организма. Цикл Кребса (основные реакции). Дыхательная цепь. Компоненты дыхательной цепи: анаэробные дегидрогеназы, флавиновые ферменты, кофермент Q, цитохромы, цитохромоксидаза.</p>	2	-	-	-								
<p>Тема 10. Обмен углеводов. Переваривание и всасывание углеводов в желудочно-кишечном тракте. Основные пищеварительные ферменты, участвующие в переваривании углеводов. Тканевые превращения углеводов. Анаэробный распад углеводов (дихотомический), схема, энергетический баланс. Аэробный распад (дихотомический, апотомический), схема, энергетический баланс.</p>	2	1	-	1								
<p>Тема 11. Обмен липидов. Переваривание и всасывание липидов в пищеварительном тракте. Роль липолитических пищеварительных ферментов.</p>	2	1	-	1								

<p>Биологическая роль желчных кислот. Промежуточный обмен липидов. Ресинтез липидов в тканях кишечника. Распад липидов в тканях. Окисление глицерина и жирных кислот в тканях. Энергетический баланс тканевого липолиза. Биосинтез жирных кислот, жиров и липоидов в тканях. Тканевые липолитические ферменты.</p>												
<p>Тема 12. Обмен белков. Переваривание белков. Пищеварительные протеолитические ферменты. Всасывание продуктов гидролиза белков в желудочно-кишечном тракте. Промежуточный обмен белков и аминокислот. Ферментативный тканевый гидролиз белков. Биосинтез белка. Промежуточный метаболизм аминокислот. Процессы прямого и непрямого дезаминирования, переаминирования, восстановительного аминирования, декарбоксилирования. Ферменты метаболизма аминокислот. Гниение белков и аминокислот в кишечнике. Характеристика продуктов гниения.</p>	2	2	-	1								
Модуль 3. Биохимические основы рационального и сбалансированного питания												
<p>Тема 13. Пищевые вещества как источник энергии и пластического материала. Энергетические затраты организма. Пищевая(</p>	2	-	-	-								

<p>биологическая, физиологическая и энергетическая) ценность пищевых веществ. Химический состав пищевых продуктов. Пищевая ценность белков. Баланс азота. Азотистое равновесие. Нормы потребления белка, липидов, углеводов в питании.</p>											
Модуль 4. Биохимия тканей											
<p>Тема 14. Биохимия мышечной ткани. Биологическая роль, строение, химический состав мышечной ткани. Строение мышцы, мышечного волокна. Белки мышечной ткани (белки миофибриллярной фракции - миозин, актин, актомиозин, тропонин, тропомиозин, белки саркоплазматической фракции, белки сарколеммы, белки ядер), свойства, биологическая роль. Углеводы, липиды, небелковые азотистые экстрактивные и неорганические соединения мышечной ткани. Схема и химизм мышечного сокращения. Источники АТФ в мышце. Посмертные изменения мышечной ткани (основные стадии). Автолиз. Изменение реакции среды при посмертных изменениях. Изменения физико-химических свойств белков, экстрактивных веществ</p>	3	-	-	-							

и активности ферментов при автолизе. Роль катепсинов. Автолитическое превращение углеводов, липидов, органических фосфатов. Гниение (продукты, рН).												
Тема 15. Биохимия жировой ткани. Биохимия соединительной, хрящевой и костной тканей. Роль, строение и химический состав жировой ткани. Автолитические изменения жировой ткани. Гидролитическая и окислительная порча жиров. Схема аутоокисления жиров. Факторы, влияющие на порчу жиров. Естественные антиоксиданты. Синергисты. Роль, строение и химический состав различных видов соединительной ткани. Важнейшие белки: коллаген, эластин, ретикулин. Строение, химический состав хрящевой и костной ткани. Оссеин, хондро- и остеомукоиды, мукополисахариды, липиды, экстрактивные и минеральные вещества костной и хрящевой тканей.	2	-	-	-								
Всего по дисциплине:	34	34	-	4								

Таблица 5 - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм контроля

Пере- чень компе- тенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/ КП	т	к/р	э	СРС	
ПК-1-н	+	+	-	-	-	-		+	Защита лабораторных работ
ПК-2-н	+	+	-	-	+	+	-	+	Контрольная работа, тес-

									товое задание.
--	--	--	--	--	--	--	--	--	----------------

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), т – тест, к/р – контрольная работа, э – эссе, СРС – самостоятельная работа студентов.

Таблица 6 - Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование работ	Количество часов по формам обучения		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1.	ЛР № 1 . Универсальные и специфические качественные реакции на аминокислоты и белки.	2		
2.	ЛР № 2 . Физико-химические свойства белков. Высаливание, денатурация, изоэлектрическое состояние.	2		
3.	ЛР № 3. Количественное определение водорастворимого белка фотоколориметрическим биуретовым макрометодом.	2		
4.	ЛР № 4. Количественное определение водорастворимого белка фотоколориметрическим биуретовым микрометодом.	2		
5.	ЛР № 5. Количественное определение водорастворимого белка фотоколориметрическим методом Лоури.	2		
6.	ЛР № 6. Количественное определение аминного азота фотоколориметрическим нингидриновым методом.	2		
7.	ЛР № 7. Количественное определение азота аминокислот методом формольного титрования.	2		
8.	ЛР № 8. Ферменты. Качественные реакции на отдельные ферменты.	2		
9.	ЛР № 9. Физико-химические свойства ферментов. Специфичность действия. Влияние рН, температуры на активность ферментов.	2		
10.	ЛР № 10. Количественное определение активности амилазы по методу Вольгемута.	2		
11.	ЛР № 11. Количественное определение активности пепсина по методу Пятницкого.	2		
12.	ЛР № 12. Количественное определение активности трипсина.	2		
13.	ЛР № 13. Липиды. Органолептические, физические и химические показатели качества жиров. Кислотное число, число омыления, эфирное число.	2		
14.	ЛР № 14. Липиды. Иодное число. Пероксидное число.	2		
15.	ЛР № 15. Углеводы. Качественные реакции на углеводы.	2		
16.	ЛР № 16. Жирорастворимые витамины (качественные реакции).	2		
17.	ЛР № 17. Водорастворимые витамины (качественные реакции).	2		
Всего:		34		

Таблица 7. – Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов по формам обучения		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
	Не предусмотрены			

5. Перечень примерных тем курсовой работы (проекта)

Не предусмотрены

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Презентационные материалы по дисциплине «Биохимия».
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химические основы биологических процессов».
3. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Химические основы биологических процессов».
4. Методические указания для самостоятельной работы, обучающихся по дисциплине «Химические основы биологических процессов».

7. Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- задания для защиты лабораторных работ;
- контрольные работы (варианты заданий);
- тестовые задания;
- вопросы и билеты к экзамену.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы***Основная литература***

1. Мишанина, Л. А. Практикум по биохимии животных : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению «Биология» / Л. А. Мишанина. – Мурманск : Изд-во МГТУ, 2014. – 8 п.л. : ил. (Гриф Учебно-методического объединения по классическому университетскому образованию).

2. Северин, Е.С., Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Е. С. Северина. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-9704-3762-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970437629.html> - ЭБС «Консультант студента».

3. Димитриев, А.Д. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Димитриев А.Д. - Электрон. текстовые данные. - Саратов: Вузовское образование, 2018. - 111 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/74956.html>. - ЭБС «IPRbooks»

4. Емельянов, В.В. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Емельянов В.В., Максимова Н.Е., Мочульская Н.Н. - Электрон. текстовые данные. - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 132 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68228.html>. - ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

5.Тихонов, Г.П. Основы биохимии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тихонов Г.П., Юдина Т.А. - Электрон. текстовые данные. - М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. - 179 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46495.html>. - ЭБС «IPRbooks»

6.Пинчук, Л.Г. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие / Пинчук Л.Г., Зинкевич Е.П., Гридина С.Б. - Электрон. текстовые данные. - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011. - 364 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14362.html>. - ЭБС «IPRbooks»

9.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система «IPRbooks». Лицензионный договор № 4979/19 от 01.04.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа. Исполнитель ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». Срок действия документа: с 20.04.2019 г. по 20.04.2020 г. <http://www.iprbookshop.ru>

2. ЭБС «Консультант студента». Договор № 19/37 от 11.03.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» Исполнитель ООО «Политехресурс». Срок действия документа: с 21.04.2019 г. по 20.04.2020 г. : <http://www.studentlibrary.ru>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа

Программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009г.)
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010г.)
4. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009г.)
5. Антивирусная программа (договор №7689 от 23.07.2018 на программу Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite)

Профессиональные базы данных

БД «EBSCO». Сублицензионный договор № 45.49/19.85 от 09.01.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа и использованию Баз данных и входящих в его состав электронных изданий компании EBSCO. Исполнитель ООО «Центр Научной Информации НЭИКОН». Срок действия документа: с 01.01.2019 г. по 31.12.2019 г. <https://www.ebsco.com>

Информационные справочные системы

1. ИСС «Консультант плюс» (Договор об информационной поддержке образовательного процесса КонсультантПлюс №1404-РДД от 01.01.2019 г. Срок действия документа – 2019 г.) – <http://www.consultant.ru/>
2. «SLOVARI.RU. ПОИСК ПО СЛОВАРЯМ» (открытый доступ) – <http://www.slovari.ru/>
3. «СЛОВАРИ И ЭНЦИКЛОПЕДИИ НА АКАДЕМИКЕ» (открытый доступ) – <http://dic.academic.ru/>

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. – Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<p>205Е Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>г. Мурманск, ул. Советская, д. 12а (корпус «Е»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 18 шт.; - переносное мультимедийное оборудование: экран Lumien Master Picture – 1 шт.; - ноутбук Aqvarius Cmp NE405 – 1шт.; - проектор Benq MP610 – 1шт; <p>Посадочных мест – 36.</p>
2.	<p>208Е Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>г. Мурманск, ул. Советская, д. 12а (корпус «Е»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 26 шт.; - переносное мультимедийное оборудование: проектор TOSHIBA TLP-XC2000 – 1 шт.; - ноутбук ASUS X52N – 1 шт.; - экран Lumien Master Picture –1шт; <p>Посадочных мест – 53.</p>
3.	<p>301Е Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий</p> <p>г. Мурманск, ул. Советская, д. 12а (корпус «Е»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 6 шт.; - весы электронные моделей ПВ-Scout Pro SPU 202 – 1 шт.; - колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2МП (УХЛ4.2) – 1 шт.;

		<ul style="list-style-type: none"> - центрифуга лабораторная клиническая Опн-3 – 1 шт.; - ТС-1/80 СПУ Термостат электрический суховоздушный – 1 шт.; - облучатель ОБН-04-"Я-ФП" УФ-бактерицидный трехламповый с автомат. управл. и свет. индикацией, напольный передвижной для обеззара. возд. пом. – 1 шт.; - облучатель ОБН-05-"Я-ФП" УФ-бактерицидный двухламповый настенный – 1 шт.; - облучитель бактерицидный бытовой ОББ-92-У – 1 шт.; - холодильник Stinol 256 – 1 шт.; - холодильник с НТО Indesit TT85 – 1 шт.; - холодильник "Бирюса" – 1 шт.; - микроскоп "Биолам Р-15" (з-д Ломо) – 1 шт.; - микроскоп бинокулярный для морфологических исследований "МИКМЕД-1, ВАР.2" (з-д Ломо) – 1 шт.; Посадочных мест – 12.
4.	<p>302Е Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий г. Мурманск, ул. Советская, д. 12а (корпус «Е»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - учебные столы – 4 шт.; - муфельная печь СНОЛ 8,2/1100 – 1 шт.; - центрифуга ЦЛМН-Р10-02 "Элекон" – 1 шт.; - центрифуга ОПн-8-У4.2 – 1 шт.; - аквадистиллятор ДЭ-4-2М – 1 шт.; - весы лабораторные электронные ВЛТК-500М, ВЛР-200 – 2 шт.; - весы лабораторные МК6,2-А22, МК15,2-А22 – 2 шт.; - рефрактометр ИРФ-454 – 1 шт.; - поляриметр СМЗ УХЛ 4.2. – 1 шт.; - микроскоп Биолам С-11 – 1 шт.; - стол демонстрационный для преподавателя – 1 шт.; - стол для мойки посуды – 1 шт.; - доска для сушки посуды 700x1550 мм – 1 шт.; - шкаф вытяжной ШВ – 1 шт.; - штатив для дистиллированной воды – 1 шт.; - шкаф сушильный №3 ШС-3 – 1 шт.; - аппарат для флуоресцентного анализа витаминов в растворах – 1 шт.; - фотометр фотоэлектрический – 1 шт.; - дистиллятор ДЭ-4-2М, ДЭ-10 – 1 шт.; - термометр фотоэлектрический – 1 шт.; - рефрактометр дисперсионный универсальный – 1 шт.; - холодильник Либиха П-580 – 1 шт.; - холодильник шаровой Шх-1 – 1 шт. Ареометр для спирта АСП (компл. 10 шт.); -низкотемпературная лабораторная электропечь SNOL 58/350 – 1 шт.; - электропечь лабораторная 8,2 – 1100 – 1 шт.; Посадочных мест – 8.
5.	<p>211Е Помещение для хранения и</p>	<p>Помещение оснащено специализированной мебелью для хранения оборудования</p>

	профилактического обслуживания оборудования	
--	---	--

Таблица 9 - Технологическая карта дисциплины «Химические основы биологических процессов» (промежуточная аттестация – «экзамен»)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (17 лекций) Нет посещений – 0 баллов, 1 лекция - 2 балла; максимальный балл - 34 балла	28	34	По расписанию
2	Выполнение лабораторных работ (17 ЛР) Выполнение одной ЛР в срок – 2 балла, не в срок – 1 балл.	26	34	По расписанию
3	Тестовый контроль (1)	3	6	По графику
4	Контрольные работы (1) Одна к/р – от 0 до 6 баллов. Отлично – 6 баллов, хорошо – 4-5 баллов, удовлетворительно – 3 балла.	3	6	По графику
	ИТОГО за работу в семестре	60	80	По графику
Если обучающийся не набрал минимальное зачетное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (экзамену). В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.				
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	10	20	Сессия
	Оценка «5» - 20 баллов, Оценка «4» - 15 баллов, Оценка «3» - 10 баллов			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70	100	
<p>Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p>Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5», 81-90 баллов - оценка «4», 70- 80 баллов - оценка «3», 69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося</p>				

Таблица 11 - Ведомость для оценки студентов по БРС по дисциплине «Химические основы биологических процессов» (промежуточная аттестация – «экзамен»)

ФИО	Количество баллов				
	Посещение лекций - 17 (28-34 балла)	Выполнение ЛР - 17 (26-34 балла)	Тестовый контроль – 1 (3-6 баллов)	Выполнение к/р - 1 (3-6 баллов)	Итого (60-80 баллов)