

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА

Новомосковский институт (филиал)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева  
\_\_\_\_\_ В.Л. Первухин  
» 08 2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.08.ДВ.03.01 Основы биохимии и биотехнологии**

**Направление подготовки  
18.03.01 «Химическая технология»**

**Профиль подготовки  
«Химическая технология органических веществ»**

**Форма обучения**

очная

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск 2022**

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработке основной образовательной программы**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) (ФГОС-3++) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положения об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 922 (Зарегистрировано в Минюсте России 19 августа 2020 г. N 59336) (ФГОС ВО), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой Фундаментальная химия НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение 2 семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области биохимии и биотехнологии.

Задачи дисциплины:

формирование современных представлений о фундаментальных достижениях в изучении мира живого:

- химического состава живых организмов,
- свойств биомолекул и особенностей их взаимодействия,
- молекулярных основ биокатализа,
- метаболизма,
- наследственности и др.

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.08.ДВ.03.1 «Основы биохимии и биотехнологии» реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Модуль дисциплин профиля Химическая технология органических веществ учебного плана ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия».

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **профессиональных компетенций и индикаторов их достижения:**

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Основание (профессиональный стандарт, анализ опыта) Обобщенные трудовые функции
Выполнение фундаментальных и прикладных работ поискового, теоретического и экспериментального характера с целью определения технических характеристик новой техники, а также комплекса работ по разработке технологической документации.	Химическое, химико-технологическое производство; Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере организации и проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области химического и химико-технологического производства).	<b>ПК-1</b> Способен подбирать, настраивать, обслуживать, готовить к ремонту, эксплуатировать, устранять отклонения от регламентных режимов работы основное технологическое оборудование с учетом требований технической документации.  <b>ПК-2</b> Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов, их проведения в ! рамках регламентов, выявлять и устранять отклонения, выбирать технические средства для измерения базовых параметров техпроцесса, сырья, продукции с учетом экологических	<b>ПК-1.5</b> Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных режимов работы основного технологического оборудования <b>ПК-1.6</b> Готов использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации выпускаемой продукции, применять элементы экологического анализа в практической работе  <b>ПК-2.1</b> Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, использовать современные технические средства для измерения и управления основными параметрами технологических процессов,	Анализ требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам направления подготовки на рынке труда, обобщение зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники в рамках направления подготовки.  Профессиональный стандарт 19.002 «Специалист по химической переработке нефти и газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.12.2014 № 926 н, Обобщенная трудовая функция. А. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы. А/02.5. Осуществление выполнения

		аспектов.	<p>определения практически важных свойств сырья и продукции.</p> <p><b>ПК-2.3</b> Способен выявлять и устранять отклонения от регламентных параметров технологического процесса</p> <p><b>ПК-2.4</b> Способен проводить анализ материалов на стадиях входного, текущего технологического и заключительного контроля и осуществлять оценку получаемых результатов.</p>	экспериментов и оформления результатов исследований и разработок (уровень квалификации - 5).
--	--	-----------	---	--

**В результате изучения дисциплины студент бакалавриата должен:**

***Знать:***

- отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
- свойства химических элементов, соединений и материалов
- строение и функции клетки и клеточных органелл;
- основные классы биоорганических соединений, строение, физические и химические свойства представителей этих классов, методы их выделения из природных источников;
- основные пути обмена веществ и энергии в организме.

***Уметь:***

- подготовить документацию, проекты и планы программ проведения отдельных этапов работ
- решать задачи профессиональной деятельности
- писать биохимические реакции по обмену липидов, белков и аминокислот;
- химически идентифицировать и устанавливать структуру биологически важных соединений;
- самостоятельно работать с учебной, справочной и научной литературой для решения теоретических и практических задач по биоорганической химии.

***Владеть:***

- способами ориентации в профессиональных источниках информации
- необходимыми навыками в решении вопросов, касающихся профессиональной деятельности
- знаниями о закономерностях развития органического мира и химических основах биорегуляции организмов;

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4

<b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>	52,35	52,35
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	-	-
Лекции	34	34
В том числе в форме практической подготовки	10	10
Практические занятия (ПЗ)	18	18
В том числе в форме практической подготовки	10	10
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	55,65	55,65
В том числе:		
<b>Контактная самостоятельная работа (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)</b>	2	2
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Проработка лекционного материала	9,65	9,65
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Подготовка к контрольным пунктам	10	10
Внеаудиторные практические задания	15,65	15,65
Промежуточная аттестация ( <b>зачет</b> )	0,35	0,35
<b>Общая трудоемкость</b> час	<b>108</b>	<b>108</b>
з.е.	<b>3</b>	<b>3</b>

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Всего час.	в т.ч. в форме практ. подг.	Лекц. час.	в т.ч. в форме практ. подг.	Практ. зан. час.	в т.ч. в форме практ. подг.	СРС час.
1	Введение	2	2	2	2			1
2	Основное положение цитологии	4	5	4	4	2	1	5
3	Аминокислоты и пептиды	6	10	6	8	4	2	10
4	Ферменты и витамины	4	8	4	6	2	2	10,65
5	Углеводы и липиды	6	6	6	4	4	2	10
6	Нуклеиновые кислоты	6	6	6	4	4	2	10
7	Основы биоэнергетики	6	5	6	4	2	1	10
8	<i>В том числе текущий контроль</i>	0,35	0,35					
	Всего	108	20,35	34	10	18	10	55,65

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Введение	Предмет биохимии. Связь биохимии с родственными дисциплинами. Статическая биохимия: изучение химического состава и строения веществ, содержащихся в живых организмах. Динамическая биохимия: изучение обменных процессов как основы деятельности живых организмов. Основные методы биохимии.
2.	Основные положения цитологии	Элементы теории клеточного строения. Клеточные органеллы, их строение и функции: ядро, цитоплазма (митохондрии, лизосомы, эндоплазматический ретикулум), клеточная мембрана.

3.	Аминокислоты и пептиды	Структура и классификация протеиногенных аминокислот. Стереохимия аминокислот. Химические свойства аминокислот. Ферментативный метод разделения рацематов аминокислот. Ферментативный и микробиологический синтез $\alpha$ -аспаргиновой и $\alpha$ -глутаминовой аминокислот. Пептиды. Химический синтез пептидов. Природные пептиды: пептидные антибиотики, регуляторные пептиды (инсулин, окситоцин, вазопринин). Аминокислоты как лекарственные вещества.
4	Белки. Структуры и функции.	Первичная структура белков. Вторичная структура белков ( $\alpha$ -спираль, $\beta$ -структура, супервторичные структуры). Третичная структура белков. Четвертичная структура. Биологические функции белков. Денатурация белков. Белки в промышленности и медицине.
5	Ферменты и витамины.	Свойства ферментов. Строение ферментов. Активные центры ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Принципы ферментивного катализа. Регуляция активности ферментов. Применение ферментов. Общая характеристика. Имобилизованные ферменты. Применение ферментов в производственных процессах. Коферменты и кофакторы. Витамины: определение и классификация. Строение витаминов и их роль в ферментативных реакциях и в обменных процессах.
6	Углеводы. Строение и функции. Липиды.	Функции углеводов. Фотосинтез углеводов. Классификация углеводов и их наиболее важные реакции. Дезоксисахара и аминсахара. Дисахариды и полисахариды: лактоза, мальтоза, сахароза, крахмал, гликоген, целлюлоза, хинин. Роль углеводов в питании. Липиды. Строение и функции. Биологические функции липидов. Классификация липидов. Жирные кислоты. Ацилглицеролы. Воска. Фосфолипиды. Гликолипиды. Стероиды. Биологические мембраны. Биологические функции мембран. Свойства биологических мембран. Механизм мембранного переноса. Липосомы – модельные мембраны.
7	Нуклеиновые кислоты	Биологическое значение нуклеиновых кислот. ДНК и РНК. Нуклеотиды, строение и функции. Синтез белка (трансляция). Генетический код. Синтез РНК (трансляция).
8	Энергетические биохимические циклы	Общая характеристика. Биологическое окисление. Окислительное фосфорилирование. Свободное окисление.

## 7. СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	В результате освоения дисциплины студент должен:	Разделы							
		1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>Знать:</b>								
1	- отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	+	+	+	+	+	+	+	+
2	- свойства химических элементов, соединений и материалов	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- строение и функции клетки и клеточных органелл;		+						
4	- основные классы биорганических соединений, строение, физические и химические свойства представителей этих классов, методы их выделения из природных источников;	+	+	+	+	+	+	+	+
5	- основные пути обмена веществ и энергии в организме.			+	+	+	+	+	+
	<b>Уметь:</b>								
1	- подготовить документацию, проекты и планы программ проведения отдельных этапов работ	+	+	+	+	+	+	+	+
2	- решать задачи профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- писать биохимические реакции по обмену липидов, белков и аминокислот;			+	+		+		
4	- химически идентифицировать и устанавливать структуру биологически важных соединений;	+	+	+	+	+	+	+	
5	- самостоятельно работать с учебной, справочной и научной литературой для решения теоретических и практических задач по биорганической химии.	+	+	+	+	+	+	+	
	<b>Владеть:</b>								
1	- способами ориентации в профессиональных источниках информации	+	+	+	+	+	+	+	+

2	- необходимыми навыками в решении вопросов, касающихся профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+	+
3	- знаниями о закономерностях развития органического мира и химических основах биорегуляции организмов	+	+	+	+	+	+	+	+

В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями и индикаторами их достижения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора компетенции	Разделы										
		1	2	3	4	5	6	7	8			
<b>ПК-5</b> Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	<b>ПК-5.2</b> Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
	<b>ПК-5.3</b> Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности											

## 8. Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость час.	в т.ч. в форме практ. подг.
1	2	Основные положения цитологии	2	1
2	3	Аминокислоты и пептиды	4	2
3	5	Ферменты и витамины	2	2
4	6	Углеводы и липиды	4	2
5	7	Нуклеиновые кислоты	4	2
6	8	Основы биоэнергетики	2	1
		Итого	18	10

### Примерная тематика рефератов

1. Аминокислоты как лекарственные вещества.

2. Простые и сложные белки.
3. Применение ферментов в производственных процессах.
4. Коферментные функции витаминов.
5. Биохимические реакции цикла трикарбоновых кислот.
6. Нарушение липидного обмена.
7. Биосинтез мочевины.
8. Ферменты в медицине.
9. Иммунодефициты.
10. Генная инженерия. Успехи и проблемы.

## **9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы, работу с электронно-библиотечными системами, включая переводы публикаций из научных журналов, цитируемых в базах Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts, РИНЦ;
- посещение отраслевых выставок и семинаров;
- участие в семинарах, конференциях, проводимых в Институте по тематике дисциплины;
- индивидуальную работу с лекционным материалом;
- решение практических заданий (домашняя работа) с последующей проверкой правильности выполнения преподавателем;
- подготовку к контрольным пунктам по материалу лекционного курса, сдачу тестов на компьютере
- выполнение индивидуальных заданий.
- подготовку к сдаче зачета по дисциплине.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## **10. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы представлены в виде отдельного документа – Фонда оценочных средств, являющегося неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительного образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### **11.1. Образовательные технологии**



Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторные работы не предусмотрены

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнить индивидуальные задания (раздел 5.8);
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность расчета лабораторной работы;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы.

### **11.6. Реферат**

Реферат – индивидуальная письменная, самостоятельно выполненная, работа обучающегося, предполагающая анализ изложения в научных и других источниках определенной научной проблемы или вопроса.

Обычно реферат имеет стандартную структуру: титульный лист, содержание, введение, основное содержание темы, заключение, список использованных источников, приложения.

Оценивается оригинальность реферата, системность излагаемого материала, логика изложения и убедительность аргументации, полнота использованных источников, оформление, своевременность срока сдачи, публичная защита реферата.

Оценивание реферата осуществляет преподаватель. Реферат, сданные студентом после окончания зачетной недели текущего семестра, в котором он должен быть выполнен, не оценивается.

По данной дисциплине студентом может быть подготовлен реферат. Тема реферата определяется

преподавателем с учетом пожеланий студента.

## **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных физико-химических задач.

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Недопустимо преподавание односеместровой учебной дисциплины превращать в многосеместровое. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

Контрольное (итоговое) тестирование включает в себя задания по всем темам раздела рабочей программы дисциплины.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

1 изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;

2 логичность, четкость и ясность в изложении материала;

3 возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;

4 опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;

5 тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация практических занятий**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Следует организовывать практическое занятие так, чтобы студенты постоянно ощущали рост сложности выполняемых заданий, испытывали положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении, были заняты напряженной творческой работой, поисками правильных и точных решений. Большое значение имеют индивидуальный подход и продуктивное педагогическое общение. Обучаемые должны получить возможность раскрыть и проявить свои способности, свой личностный потенциал. Поэтому при разработке заданий и плана занятий преподаватель должен учитывать уровень подготовки и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и не подавляя самостоятельности и инициативы студентов.

Управление группой должно обеспечивать: быстрый контакт со студентами, уверенное (но подтверждаемое высоким интеллектом и способностью ответить на любой вопрос) поведение в группе, разумное и справедливое взаимодействие со студентами.

Необходимо планировать и осуществлять на практических занятиях решение задач, базирующихся на узловых вопросах теоретического материала и непосредственно связанных с практическими задачами и изучаемой дисциплины и направления обучения студентов. Особое внимание необходимо обращать на задачи, которые будут иметь в дальнейшем широкое использование.

## **11.8. Методические указания для студентов**

### **По подготовке к лекционным занятиям**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

### **По подготовке к практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление, расширение, детализация знаний, полученных на лекциях в обобщенной форме, содействие выработке умений использовать теоретический материал для решения практических задач в области изучаемой дисциплины и навыков, необходимых для формирования компетенций по дисциплине.

Студентам следует:

- проводить предварительную подготовку к практическому занятию, просматривая конспекты лекций, рекомендованную литературу, Интернет-ресурсы;
- приносить с собой рекомендованную преподавателем к конкретному занятию литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в ходе самостоятельной работы;
- соотносить теоретический материал с современным состоянием дел, так как в содержании предмета могут появиться изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- доводить каждое задание до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций);
- в случае затруднений обращаться к преподавателю;
- в ходе устного опроса не отвлекаться, давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), или не выполнившим рассматриваемые на занятии задания, рекомендуется не позже чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

Предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных

формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования).

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## 12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### 12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### а) основная литература

Основная литература	Режим доступа	Обеспеченность
1. Комов В.П., Шведова В.П. Биохимия. -М.: Дрофа, 2006. - 640 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Основы биохимии и биотехнологии. Учебно-методическое пособие для студентов дневного отделения направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиля подготовки «Химическая технология органических веществ». НИ РХТУ им. Д.И.Менделеева. ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И.Менделеева, Новомосковский институт (филиал): Сост. Горохова М.Н., Маклаков С.А., Новомосковск, 2021. - 116 с., тираж 50 экз.	Библиотека НИ РХТУ	да

#### б) дополнительная литература

Дополнительная литература	Режим доступа	Обеспеченность

1. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии. – М.: Колос, 2004. – 296 с.	Библиотека НИ РХТУ	да
2. Волова Т.Г., Биотехнология, Новосибирск, Изд. СО РАН, 1999, – 252 с	<a href="http://bio-x.ru/books/biotehnologiya-volova">http://bio-x.ru/books/biotehnologiya-volova</a>	да

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Иллюстративный материал к лекциям

Презентации к лекциям

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты могут использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». URL: <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 20.06.2022).

2. Библиотека НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева / Официальный сайт НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева. Режим доступа: <http://www.nirhtu.ru/administration/library/elibrary.html>. (дата обращения: 20.06.2022).

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>(дата обращения: 20.06.2022).

4. Физика, химия, математика студентам и школьникам Образовательный проект А.Н. Варгина [http://www.ph4s.ru/book\\_him\\_polimer.html](http://www.ph4s.ru/book_him_polimer.html) (дата обращения 26.06.2022)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения практики:

- **Электронно-библиотечная система «Лань»**

Договор № 33.03-Р-3.1-5182/2022 от 26.09.2022г.

ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244

Договор № 33.03-Л-3.1-5181/2022 от 26.09.2022г.

ИКЗ : 22 1 7707072637 770701001 0054 000 5829 244

Срок действия с 26.09.2022г. по 25.09.2023г.

- **Электронно-библиотечная система «Юрайт»**

Договор 33.03-Л-3.1-4377/2022 на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ИКЗ 22 1770707263777070100100040015814244 от 16.03.2022г., срок действия с 16.03.2022 по 15.03.2023г.

Доступ только для зарегистрированных пользователей.

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

компьютерные презентации интерактивных лекций

банк тестовых заданий для текущего контроля освоения дисциплины;

банк тестовых заданий для итогового контроля освоения дисциплины.

- информационно-методические материалы: учебные и методические пособия по дисциплине; раздаточный материал к разделам лекционного курса;

- электронные образовательные ресурсы: учебно-методические разработки в электронном виде; справочные материалы в печатном и электронном виде.

**Учебно-наглядные пособия:**

Комплекты плакатов к разделам лекционного курса.

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук hp 4,2 ГГц, с оперативной памятью 8 Мбайт, жестким диском 1 Тбайт с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций, с неограниченным доступом в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога Института, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам, проектор, экран.

## 13.2. Программное обеспечение

1. Операционная система (MS Windows, MS Access, MS Visual Studio, MS Office 365A1, действует бессрочная лицензия по подписке Azure Dev Tools for Teaching (бывш. Microsoft Imagine Premium) ИД пользователя: 000340011208DF77, идентификатор подписки: a936248f-3805-4c6a-a64f-8c344976ef6d, идентификатор подписчика: ICM-164914, ИД учетной записи: Novomoskovsk Institute (branch) of the Federal state budgetary educational institution of higher education “Dmitry Mendeleev University of Chemical Technology of Russia”.
2. Табличный процессор (LibreOffice Calc) распространяется под лицензией LGPLv3
3. Архиватор 7zip (распространяется под лицензией GNU LGPL license)
4. Архиватор Zip ([public domain](#))
5. Adobe Acrobat Reader - ПО [Acrobat Reader DC](#) и мобильное приложение Acrobat Reader являются бесплатными и доступны для корпоративного распространения (<https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html>)
6. Браузер Mozilla FireFox (распространяется под лицензией Mozilla Public License 2.0 (MPL))

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду Института.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
Лекционная аудитория и аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 355 (корпус 5) г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86.	Комплекты учебной мебели (столы, стулья, меловая доска), учебно-наглядные пособия (периодическая система Д.И. Менделеева) Переносная презентационная техника (постоянное хранение в ауд. 386)	Приспособлено*
Аудитория для самостоятельной работы студентов 390 и учебный класс 386 (корпус 5) г. Новомосковск, ул. Дружбы, д. 86.	6 ПК, объединенных в локальную сеть с необходимым программным обеспечением и доступом к сети Интернет, ЭБС и системе управления учебным процессом Moodle, 2 принтера, сканер, ксерокс, комплект презентационного оборудования) для выполнения индивидуальных заданий и тестирования	Приспособлено*

\* Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья есть возможность проводить лекционные занятия и занятия семинарского типа на 1-ых этажах учебных корпусов. Возле входных дверей в учебные корпуса установлен звонок в дежурную сотруднику. Предусмотрены широкие дверные проемы. Имеются специализированные кабинеты для самостоятельной и индивидуальной работы, оснащенные ПК

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование разделов	Основные показатели оценки	Формы и методы контроля и оценки
<b>Раздел 1</b> Введение	<i>Знает</i> - химический состав и строения веществ, содержащихся в живых организмах; <i>Умеет</i> - самостоятельно работать с учебной, справочной и научной литературой для решения теоретических и практических задач по биоорганической химии. <i>Владеет</i>  - способами ориентации в профессиональных источниках информации.	
<b>Раздел 2</b> Основные положения цитологии	<i>Знает</i> - Элементы теории клеточного строения и функции органелл -Различия растительной и животной клетки <i>Умеет</i> -рисовать органеллы <i>Владеет</i> -знаниями по строению клетки, функциями основных органелл	Оценка за контрольную работу №1 Итоговое тестирование

<p><b>Раздел 3</b></p> <p>Аминокислоты и пептиды</p>	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Структура и классификацию протеиногенных аминокислот</li> <li>- Применение аминокислот как лекарственных веществ.</li> </ul> <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять полярность аминокислот</li> <li>- писать реакции химических свойств аминокислот</li> </ul> <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями по структуре и свойствам аминокислот</li> </ul>	<p>Оценка за коллоквиум №1. Итоговое тестирование</p>
<p><b>Раздел 4</b></p> <p>Белки. Структуры и функции.</p>	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строение и функции белков;</li> <li>- применение белков в промышленности и медицине.</li> </ul> <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- писать пептиды и называть их</li> </ul> <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями по строению и функциям белков</li> </ul>	<p>Оценка за коллоквиум №1. Итоговое тестирование</p>
<p><b>Раздел 5</b></p> <p>Ферменты и витамины.</p>	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Свойства ферментов. Строение ферментов. Активные центры ферментов. Классификацию и номенклатуру ферментов. Принципы ферментивного катализа;</li> <li>- Строение витаминов и их роль в ферментативных реакциях и в обменных процессах.</li> </ul> <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химически идентифицировать и устанавливать структуру ферментов и витаминов</li> </ul> <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями по построению и свойствам витаминов и ферментов</li> </ul>	<p>Одна из тем рефератов</p>
<p><b>Раздел 6</b></p> <p>Углеводы. Строение и функции. Липиды.</p>	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Функции углеводов, строение и химические свойства;</li> <li>- Фотосинтез углеводов.</li> <li>- Функции липидов, их строение и химические свойства</li> </ul> <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- писать строение и наиболее важные реакции углеводов.</li> <li>- писать молекулы триглицеридов, их химические свойства</li> </ul> <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями по свойствам и способам получения углеводов;</li> <li>- знаниями по свойствам и способам получения липидов</li> </ul>	<p>Оценка за коллоквиум №2. Итоговое тестирование</p>
<p><b>Раздел 7</b></p> <p>Нуклеиновые кислоты</p>	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Биологическое значение нуклеиновых кислот.</li> <li>- ДНК и РНК. Нуклеотиды, строение и функции</li> <li>- Синтез РНК (трансляция)</li> </ul> <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Писать нуклеотиды</li> <li>- расшифровывать генетический код</li> </ul> <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями по строению и функциям ДНК, РНК;</li> </ul>	<p>Индивидуальное задание. Итоговое тестирование</p>
<p><b>Раздел 8</b></p> <p>Энергетические биохимические циклы</p>	<p><i>Знает</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные пути обмена веществ и энергии в организме;</li> </ul> <p><i>Умеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- писать биохимические реакции по обмену веществ в живых организмах;</li> </ul> <p><i>Владеет</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знаниями о закономерностях развития органического мира и химических основах биорегуляции организмов;</li> </ul>	<p>Итоговое тестирование</p>

**Аннотация  
рабочей программы дисциплины  
Основы биохимии и биотехнологии**

**1. Общая трудоемкость:** 3 з.е. / 108 ак. час.

**Дневное отделение:** Контактная работа 52,35 час., из них лекции- 34ч., практические занятия -18ч., Самостоятельная работа студента -55,65 ч.

**Заочное отделение:** Контактная работа 8,35 час, из них лекции- 4 ч., практические занятия -4ч., Самостоятельная работа студента -96ч., контроль- 3,65 ч.

Формы промежуточного контроля: зачет

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Дисциплина Б1.В.08.ДВ.03.01 «Основы биохимии и биотехнологии» реализуется в рамках вариативной части блока Б1 Модуль дисциплин профиля «Химическая технология органических веществ» учебного плана ООП. Для освоения дисциплины необходимы компетенции (или их части), сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия».

**3. Цель изучения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является обеспечение базовой подготовки студентов в области биохимии и биотехнологии.

Задачи дисциплины:

- формирование современных представлений о фундаментальных достижениях в изучении мира живого:
- химического состава живых организмов,
- свойств биомолекул и особенностей их взаимодействия,
- молекулярных основ биокатализа,
- метаболизма,
- наследственности и др.

**4. Содержание дисциплины**

**Модуль 1. Введение**

**Модуль 2. Основные положения цитологии.**

**Модуль 3. Аминокислоты и пептиды**

**Модуль 4. Белки. Структуры и функции.**

**Модуль 5. Ферменты и витамины.**

**Модуль 6. Углеводы. Строение и функции. Липиды.**

**Модуль 7. Нуклеиновые кислоты**

**Модуль 8. Энергетические биохимические циклы**

**5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующим результатом обучения по дисциплине:

Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикаторов достижений профессиональных компетенций	Содержание компетенции (результаты освоения ООП)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
--	--	--	---



<p>ПК-5 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований, выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок, готовность осуществлять подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>ПК-5.2</p>	<p>Готов изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, подготовку документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ</p>	<p>Знать: - отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования Уметь: - подготовить документацию, проекты и планы программ проведения отдельных этапов работ Владеть: - способами ориентации в профессиональных источниках информации.</p>
	<p>ПК-5.3</p>	<p>Готов использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: - свойства химических элементов, соединений и материалов - строение и функции клетки и клеточных органелл; - основные классы биоорганических соединений, строение, физические и химические свойства представителей этих классов, методы их выделения из природных источников; - основные пути обмена веществ и энергии в организме.  Уметь: - решать задачи профессиональной деятельности - писать биохимические реакции по обмену липидов, белков и аминокислот; - химически идентифицировать и устанавливать структуру биологически важных соединений; - самостоятельно работать с учебной, справочной и научной литературой для решения теоретических и практических задач по биоорганической химии.  Владеть: - необходимыми навыками в решении вопросов, касающихся профессиональной деятельности - знаниями о закономерностях развития органического мира и химических основах биорегуляции организмов;</p>

## 6. Виды учебной работы и их объём Семестр 4

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
<b>Контактная работа обучающегося с педагогическими работниками (всего)</b>	52,35	52,35
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	-	-
Лекции	34	34

В том числе в форме практической подготовки	10	10
Практические занятия (ПЗ)	18	18
В том числе в форме практической подготовки	10	10
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>55,65</b>	<b>55,65</b>
В том числе:		
<b>Контактная самостоятельная работа</b> (групповые консультации и индивидуальная работа обучающихся с педагогическим работником)	2	2
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Проработка лекционного материала	9,65	9,65
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		
Подготовка к контрольным пунктам	10	10
Внеаудиторные практические задания	15,65	15,65
Промежуточная аттестация ( <b>зачет</b> )	0,35	0,35
<b>Общая трудоемкость</b> час	<b>108</b>	<b>108</b>
з.е.	<b>3</b>	<b>3</b>