

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.06.2024 17:42:39  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Институт химических технологий и промышленной экологии  
Кафедра Органической химии

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы биоорганической химии**

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Профиль	Технология полимерных пленочных материалов и искусственных кож
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма(-ы) обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы биоорганической химии» обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 7 от 15.02.2024 г.

Разработчик рабочей программы дисциплины: «*Основы биоорганической химии*»

канд. хим. наук, доцент

Каравеева Е.Б.

Заведующий кафедрой:

канд. хим. наук, доцент Д.Н. Кузнецов

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Основы биоорганической химии» изучается в четвертом семестре.  
Курсовая работа/Курсовой проект –не предусмотрен

1.1. Форма промежуточной аттестации:

четвертый семестр - экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Основы биоорганической химии» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

- Неорганическая химия
- Введение в технику экспериментальных исследований
- Органическая химия

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Основы биоорганической химии
- Химия красителей
- Химия парфюмерно-косметических средств
- Химия биологически активных веществ
  - Химия душистых веществ
  - Технология парфюмерно-косметических средств

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы.

## 2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Основы биоорганической химии» являются:

- изучение строения, физических и химических свойств представителей основных классов природных биологически активных соединений;
- формирование понимания взаимосвязи строения, свойств и механизмов превращения органических веществ, участвующих в процессах жизнедеятельности с их биологическими функциями;
- формирование понимания основных механизмов химических превращений биоорганических соединений вне и внутри организма;
- формирование знаний методов получения представителей важнейших классов биоорганических соединений и;
- приобретение навыков соблюдения правил техники безопасности и пожарной безопасности при работе в химической лаборатории.
- формирование у обучающихся компетенции, установленной образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенции и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ИД-ОПК-2.4 Выбор оптимальных методов исследования и областей химических технологий, составление плана исследований с использованием различных методов анализа	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Применяет знания об электронном строении атомов и молекул, основы теории химической связи в органических соединениях для описания строения, физических и химических свойств представителей основных классов природных биологически активных соединений.</li> <li>– Использует знания реакционной способности органических соединений для выбора метода получения представителей важнейших классов биоорганических соединений;</li> <li>– Применяет фундаментальные и системные знания о строении и свойствах органических соединений для объяснения взаимосвязи пространственной структуры и биологической функции биомакромолекул.</li> <li>– Самостоятельно осуществляет анализ типичных химических превращений и механизмов биоорганических соединений вне и внутри организма.</li> </ul>
	ИД-ОПК-2.5 Анализ физико-химических свойств органических веществ с использованием различных методов анализа	

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения	4	з.е.	144	час.
-------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации <sup>1</sup>	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
4 семестр	экзамен	128	32		32			32	32
Всего:	экзамен	128	32		32			32	32

## 3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины:

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
<b>Четвертый семестр</b>							
ОПК-2 ИД-ОПК-2.4 ИД-ОПК-2.5	<b>Раздел I. Поли- и гетерофункциональные органические соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности</b>	<b>18</b>		<b>18</b>		<b>18</b>	Формы текущего контроля по разделу I  1. Дискуссия 2. Письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы
	Тема 1.1 Общая характеристика реакционной способности поли- и гетерофункциональных соединений	2				2	
	Тема 1.2 Биологически важные классы полифункциональных соединений. Многоатомные спирты, фенолы, диамины, дикарбоновые кислоты.	4				2	
	Тема 1.3 Биологически важные классы гетерофункциональных соединений. Аминоспирты, гидрокси- и оксокислоты.	4				2	
	Тема 1.4 Алициклы. Получение, свойства. Алициклические биологически активные соединения	4				4	
	Тема 1.5 Гетерофункциональные производные бензола как лекарственные средства. Производные п-аминофенола, сульфаниловой и п-аминобензойной кислот. Общий принцип строения сульфаниламидных лекарственных средств.	4				2	
	Лабораторная работа № 1.1 Методы выделения биологически активных веществ из природного сырья.			10		2	
	Лабораторная работа № 1.2 Качественные реакции на полифункциональные соединения			4		2	
	Лабораторная работа № 1.3 Определение аскорбиновой кислоты в извлечениях из растительного сырья			4		2	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
ОПК-2 ИД-ОПК-2.4 ИД-ОПК-2.5	<b>Раздел II. Биополимеры и их структурные компоненты</b>	<b>14</b>		<b>14</b>		<b>14</b>	Формы текущего контроля по разделу II  1. Дискуссия 2. Письменный отчет с результатами эксперимента и ответами на контрольные вопросы
	Тема 2.1 α-Аминокислоты как структурные компоненты биополимеров	3				2	
	Тема 2.2 Пептиды. Белки	3				2	
	Тема 2.3 Углеводы. Моно-, дисахариды	4				2	
	Тема 2.4 Полисахариды. Гомополисахариды. Гетерополисахариды.	4				2	
	Лабораторная работа № 2.1 Качественные реакции на моно-, полисахариды			6		2	
	Лабораторная работа № 2.2 Качественные реакции на аминокислоты.			4		2	
	Лабораторная работа № 2.3 Качественные реакции на белки			4		2	
ОПК-2 ИД-ОПК-2.4 ИД-ОПК-2.5	<i>Экзамен</i>				32	<i>экзамен по билетам</i>	
	<b>ИТОГО за четвертый семестр</b>	32		32	32	32	
	<b>ИТОГО за весь период</b>	32		32	32	32	

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>Раздел I</b>	<b>Поли- и гетерофункциональные органические соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности</b>	
Тема 1.1	Общая характеристика реакционной способности поли- и гетерофункциональных соединений	Влияние различных групп элементов на физиологическое действие химических соединений, эффекты, которые можно ожидать в результате введения в молекулу нового элемента, радикала или группировки. Наличие в молекуле органического соединения нескольких одинаковых или разных функциональных групп является характерной особенностью биологически важных органических веществ, участвующих в процессах обмена в клетке. Знание особенностей их пространственной организации и химических свойств необходимо для понимания принципов образования и функционирования пептидов, белков и др.
Тема 1.2	Биологически важные классы полифункциональных соединений. Многоатомные спирты, фенолы, диамины, дикарбоновые кислоты	Соединения, полученные на основе этиленгликоля (диоксан, диоксин, краунэфиры). Получение и применение сложных эфиров глицерина, производные моносахаридов (пентиты, гекситы). Многоатомные циклические спирты (инозиты, мезоинозит, фитиновая кислота). Дикарбоновые кислоты. Номенклатура, физические свойства. Кислотные свойства. Биологическое значение Окисление янтарной кислоты <i>in vivo</i> . Свойства, значение фумаровой и малеиновой кислот
Тема 1.3	Биологически важные классы гетерофункциональных соединений. Аминоспирты, гидрокси- и оксокислоты.	Получение, свойства, биологическое значение 2-аминоэтанола ( $\beta$ -этанолламин, коламин). Лекарственные препараты на основе 2-аминоэтанола. Получение холина, свойства. Нейрин. Биологическая роль сложных эфиров холина. Принцип действия инсектицидов и нервно-паралитических газов (тиофос, зарин). Катехоламины. Принципиальный путь биосинтеза катехоламинов (дофамин, норадреналин, адреналин). Оксикислоты. Способы получения $\alpha$ - и $\beta$ -оксикислот Химические свойства, оптическая изомерия. Биологическая роль и значение молочной, яблочной, винной, виноградной, мезовинной. Биологически активные соединения на основе мочевины и ее функциональных производных. Получение и применение уретанов, ацетилпроизводных мочевины – уреидов на примере синтеза бромурала, циклических уреидов на основе двухосновных карбоновых кислот. Номенклатура, изомерия оксокислот, Способы получения биологически важных кислот. Цикл трикарбоновых кислот. Получение и свойства ацетоуксусного эфира. Кето-енольная таутомерия, реакции кетонной и енольной формы
Тема 1.4	Алициклы. Получение, свойства. Алициклические биологически активные соединения	Карбоциклические углеводороды, получение, свойства. Нахождение в природе. Прочность циклов, теория напряжения, строение. Конформация циклов. Применение циклических углеводородов и их производных. Алмадантан и его производные.
Тема 1.5	Гетерофункциональные производные бензола как лекарственные средства.	Функциональные производные бензола в природе. Биологическая активность. Лекарственные препараты на основе производных п-аминофенола, сульфаниловой и п-

	Производные п-аминофенола, сульфаниловой и п-аминобензойной кислот..	аминобензойной кислот. Анестезин, новокаин. Стрептоцид, сульфаниламиды. Общий принцип строения сульфаниламидных лекарственных средств Антибактериальное действие сульфаниламидов. Салициловая кислота и ее производные. Синтез, биологическое действие. м- и п-Аминосалициловая кислота.
<b>Раздел II</b>	<b>Биополимеры и их структурные компоненты</b>	
Тема 2.1	$\alpha$ -Аминокислоты как структурные компоненты биополимеров	Алифатические аминокислоты: классификация, номенклатура, способы получения, химические свойства; наиболее важные аминокислоты, незаменимые аминокислоты. Классификация аминокислот.
Тема 2.2	Пептиды. Белки	Полипептиды. Белки. Элементный и функциональный состав. Пептидная связь. Протеины и протеиды. Надмолекулярная структура белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Наиболее важные фибриллярные белки (кератин, фиброин, коллаген). Природные натуральные волокна (шерсть, шелк). Синтетические полиамидные волокна.
Тема 2.3	Углеводы. Моно-, дисахариды	Моносахариды: классификация, строение, стереоизомерия, химические свойства. Кольчато-цепная таутомерия. Дисахариды: классификация, номенклатура важнейших восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов, физические и химические свойства. Качественные реакции.
Тема 2.4	Полисахариды. Гомополисахариды. Гетерополисахариды..	Полисахариды. Важнейшие представители крахмал, гликоген, целлюлоза: строение, физические и химические свойства, простые и сложные эфиры целлюлозы. Волокна, получаемые на основе целлюлозы. Гетерополисахариды – хондроитинсульфаты, гепарин, гиалуроновая кислота.

### 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, экзаменам;
- изучение учебных пособий;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- подготовка к выполнению лабораторных работ и отчетов по ним;

- выполнение индивидуальных домашних заданий;
- подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования.

### 3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующие разновидности реализации программы с использованием ЭО и ДОТ.

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

<b>использование ЭО и ДОТ</b>	<b>использование ЭО и ДОТ</b>	<b>объем, час</b>	<b>включение в учебный процесс</b>
смешанное обучение	<i>лекции</i>	32	в соответствии с расписанием учебных занятий



#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ/МОДУЛЮ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
высокий		отлично/		ОПК-2 ИД- ОПК-2.4 ИД- ОПК-2.5	
повышенный		хорошо		Обучающийся: исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, может объяснить строение, физические и химические свойства представителей основных классов природных биологически активных соединений; может систематизировать типичные химические превращения и механизмы биоорганических соединений вне и внутри организма; свободно ориентируется в учебной литературе; дает развернутые, исчерпывающие, грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.	
				Обучающийся: достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает основные понятия; может описать в общих чертах физические и химические свойства представителей основных классов природных биологически активных соединений,	

				<p>строение, химические свойства и способы получения различных классов биологически активных соединений; допускает единичные негрубые ошибки; достаточно хорошо ориентируется в учебной литературе; ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.</p>	
базовый		удовлетворительно		<p>Обучающийся: демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; с неточностями излагает химические свойства и способы получения различных классов органических соединений; испытывает серьезные затруднения при объяснении типичных химических превращений и механизмы биоорганических соединений вне и внутри организма. Ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</p>	
низкий		неудовлетворительно	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– испытывает серьезные затруднения при изложении знаний и представлений о химических свойствах и методах получения представителей важнейших классов биоорганических соединений</li> <li>– демонстрирует фрагментарные знания о механизмах превращений биоорганических соединений вне и внутри организма. допускает грубые ошибки при изложении учебного материала на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– не способен проанализировать особенности свойств функциональных групп различных классов биоорганических соединений;</li> </ul>		

			– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.
--	--	--	---

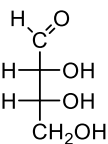
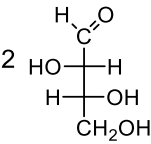
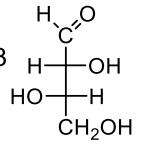
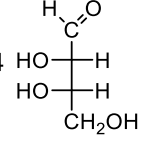
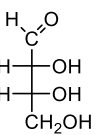
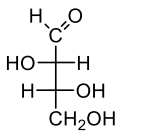
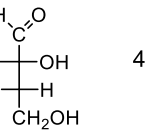
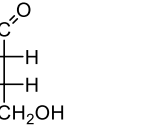
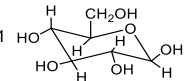
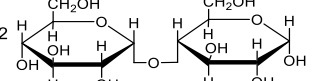
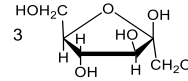
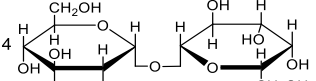
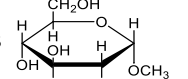
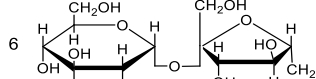
## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

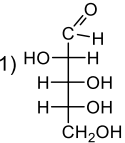
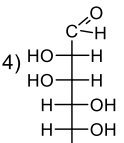
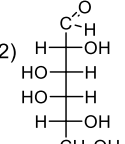
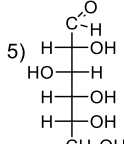
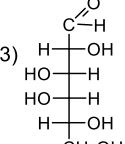
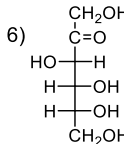
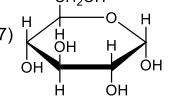
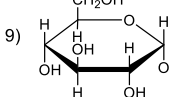
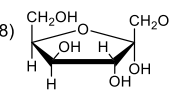
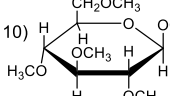
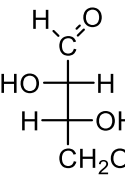
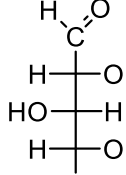
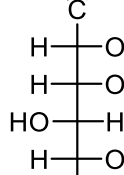
При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Органическая химия» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

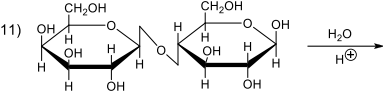
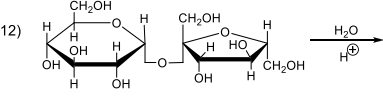
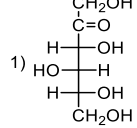
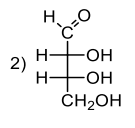
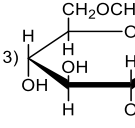
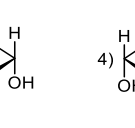
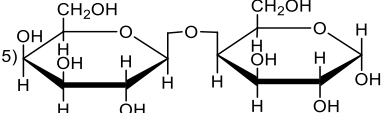
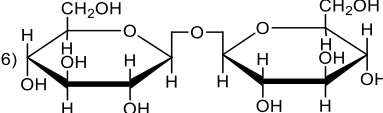
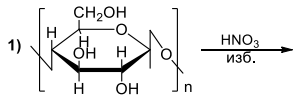
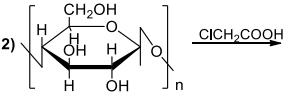
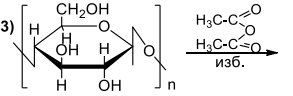
### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

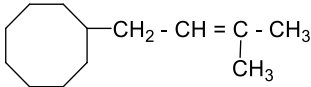
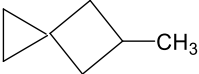

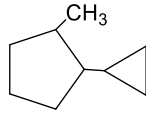
№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Задание для самостоятельной работы по разделу дисциплины «Биологически важные классы полифункциональных соединений. Многоатомные спирты, фенолы, диамины, дикарбоновые кислоты.»	<p>Часть 1 Биологически важные классы полифункциональных органических соединений.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Многоатомные спирты. Кислотность. Качественные реакции.</li> <li>2. Этиленгликоль. Свойства. Применение. Дегидратация. Соединения, полученные на основе этиленгликоля (диоксан, диоксин, краунэфиры). Свойства, применение.</li> <li>3. Глицерин. Свойства. Применение. Дегидратация. Получение и применение сложных эфиров глицерина.</li> <li>4. Применение и значение многоатомных спиртов: производные моносахаридов (пентиты, гекситы); многоатомные циклические спирты (инозиты, мезоинозит, фитиновая кислота).</li> <li>5. Характеристика и применение многоатомных фенолов (пирокатехин, гваякол, резорцин, гидрохинон).</li> <li>6. Распространение и значение хинонов.</li> <li>7. Дикарбоновые кислоты. Номенклатура, физические свойства. Кислотные свойства</li> <li>8. Реакция декарбоксилирования щавелевой, малоновой, янтарной, глутаровой кислот.</li> <li>9. Окисление янтарной кислоты <i>in vivo</i>. Ароматические дикарбоновые кислоты.</li> <li>10. Ненасыщенные карбоновые кислоты. Свойства, значение фумаровой и малеиновой кислот.</li> <li>11. Аминоспирты. 2-Аминоэтанол – получение, свойства, биологическое значение. Лекарственные препараты.</li> <li>12. Получение холина, свойства. Нейрин. Биологическая роль сложных эфиров холина.</li> <li>13. Действие инсектицидов и нервно-паралитических газов (тиофос, зарин).</li> <li>14. Катехоламины. Принципиальный путь биосинтеза катехоламинов (дофамин, норадреналин, адреналин).</li> <li>15. Связь пространственного строения соединений с их биологической активностью.</li> </ol>
2	Задание для самостоятельной работы по разделу дисциплины	<p>Часть 2 Оксикислоты</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Из пропановой кислоты получить <math>\alpha</math>-оксипропановую кислоту.</li> </ol>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
	<p>«Биологически важные классы гетерофункциональных соединений. Аминоспирты, гидрокси- и оксокислоты»</p>	<p>2. Получить α-оксибутановую кислоту из пропаналя.</p> <p>3. Получить β-оксибутановую кислоту из соответствующей непредельной кислоты.</p> <p>4. Получение β-оксокислот из альдегидов и кетонов.</p> <p>5. Получить α-, β-, γ-оксибутановые кислоты из соответствующих оксокислот.</p> <p>6. Превращения молочной кислоты <i>in vivo</i>.</p> <p>7. Для α-оксибутановой кислоты написать реакции: по ОН-группе, по НООС-группе, специфические свойства</p> <p>8. Отношение α-оксипропановой, β-оксибутановой, γ-оксипентановой кислоты к нагреванию.</p> <p>9. Биологическое значение гидроксикислот.</p> <p>10. Многоосновные гидроксикислоты. Биосинтез и значение яблочной и лимонной кислот.</p> <p>11. Написать проекции Фишера для молочной кислоты, яблочной кислоты, винной кислоты, виноградной, мезовинной. Где возможно, привести оптические изомеры.</p> <p>12. Винные кислоты. Способ получения. Строение, распространение в природе. (L-, D-винные кислоты, виноградная, мезовинная)</p> <p>13. Салициловая кислота. Получение и применение функциональных производных (салацилат, метилсалицилат, фенолсалицилат, ацетилсалициловая кислота, п-аминосалициловая кислота).</p> <p>Часть 3 Основные производные угольной кислоты (хлор-, дихлорангидрид, амид-, диамид)</p> <p>1. Получить дихлорангидрид угольной кислоты. Для него написать реакции гидролиза, получения амидов, эфиров. Применение уретанов (транквилизаторы).</p> <p>2. Значение мочевины. Способы получения мочевины.</p> <p>4. Химические свойства мочевины: гидролиз, разложение с выделением N<sub>2</sub>, образование биурета, алкилирование, ацилирование. Использование ацетилпроизводных мочевины – уреиды (бромурал – синтез). Циклические уреиды на основе двухосновных карбоновых кислот (производные барбитуровой кислоты).</p>
	<p>Задание для самостоятельной работы по разделу дисциплины «Сахариды»</p>	<p>Назовите приведенные соединения, учитывая число атомов углерода, характер карбонильной группы.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <math display="block">  \begin{array}{c}  \text{CH}_2\text{OH} \\    \\  \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{CHOH} \\    \\  \text{CH}_2\text{OH}  \end{array}  </math> <p>1</p> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">  \begin{array}{c}  \text{O} \\  // \\  \text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{CH}_2\text{OH}  \end{array}  </math> <p>2</p> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">  \begin{array}{c}  \text{CH}_2\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{CH}_2\text{OH}  \end{array}  </math> <p>3</p> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">  \begin{array}{c}  \text{H} \\    \\  \text{C}=\text{O} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{CH}_2\text{OH}  \end{array}  </math> <p>4</p> </div> <div style="text-align: center;"> <math display="block">  \begin{array}{c}  \text{CHO} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\    \\  \text{CH}_2\text{OH}  \end{array}  </math> <p>5</p> </div> </div> <p>Напишите структурные формулы:</p>

№ п/п	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>D-глюкоза, D-фруктоза, D-манноза, β,D-фруктофураноза, β,D-гликопираноза, целлобиоза, мальтоза, сахароза, трегалоза, целлюлоза, крахмал, гликоген, амилоза, амилопектин.</p> <p>II. Виды изомерии в ряду моносахаридов: структурная, оптическая. Таутомерия моносахаридов. Мутаротация.</p> <p>1). Среди нижеприведенных изомеров альдотетрозы укажите оптические изомеры (энантиомеры и диастереомеры). Обозначьте D- и L-изомеры.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>1</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>2</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>3</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>4</p>  </div> </div> <p>2). В приведенных структурах отметьте ассиметрические атомы</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>1</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>2</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>3</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>4</p>  </div> </div> <p>3). В приведенных структурах укажите гликозидный гидроксил</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center; margin: 5px;"> <p>1</p>  </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;"> <p>2</p>  </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;"> <p>3</p>  </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;"> <p>4</p>  </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;"> <p>5</p>  </div> <div style="text-align: center; margin: 5px;"> <p>6</p>  </div> </div> <p>III. Химические реакции моносахаридов в линейной форме: реакции окисления, восстановления, удлинения и укорочения цепи. Эпимеризация. Реакция эпимеров глюкозы с фенилгидразином.</p> <p>Химические реакции моносахаридов в циклической форме: образование простых и сложных эфиров,</p>

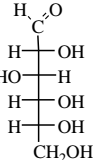
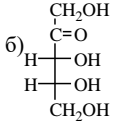
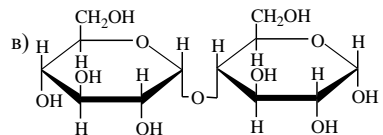
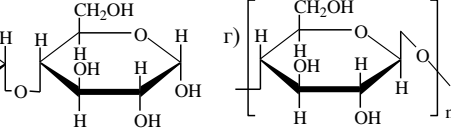
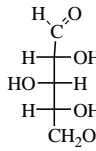
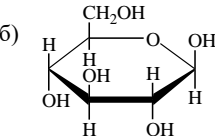
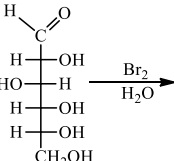
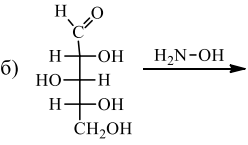
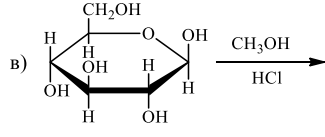
№ п/п	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>реакционная способность гликозидного гидроксила. Напишите уравнения следующих реакций</p> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>1)  <math>\xrightarrow{\text{HCN}}</math></p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>4)  <math>\xrightarrow[t^0]{\text{HNO}_3}</math></p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>2)  <math>\xrightarrow[\text{H}_2\text{O}]{\text{Br}_2}</math></p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>5)  <math>\xrightarrow{\text{NH}_2\text{OH}}</math></p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>3)  <math>\xrightarrow[\text{или Cu(OH)}_2]{\text{Ag(NH}_3)_2\text{OH}}</math></p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>6)  <math>\xrightarrow[\text{изб.}]{\text{H}_2\text{N-NH-C}_6\text{H}_5}</math></p> </div> </div> <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>7)  <math>\xrightarrow[\text{HCl}]{\text{CH}_3\text{OH}}</math></p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>9)  <math>\xrightarrow[\text{избыток}]{(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}}</math></p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>8)  <math>\xrightarrow[\text{избыток}]{\text{H}_3\text{CO-SO}_2\text{-OCH}_3}</math></p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>10)  <math>\xrightarrow[\text{H}^+]{\text{H}_2\text{O}}</math></p> </div> </div> <p>Напишите схемы превращений через несколько стадий.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <p>← ?</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <p>→ ?</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>IV. Особенности строения и химического поведения восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов (мальтоза, целлобиоза, сахароза). Свойства восстанавливающих дисахаридов: таутомерия, эпимеризация, реакции окисления, восстановления, удлинения и укорочения цепи.</p> <p>Напишите уравнения следующих реакций</p> <p>11) </p> <p>12) </p> <p>Выберите из следующих структур соединения, способные к кольчато-цепной таутомерии.</p> <p>1)  2)  3)  4) </p> <p>5)  6) </p> <p>V. Строение целлюлозы и крахмала. Химические свойства целлюлозы (взаимодействие с кислотами и щелочами, гидролиз, синтез простых и сложных эфиров). Волокна, получаемые на основе целлюлозы.</p> <p>1)  2) </p> <p>3)  4) Напишите схему получения вискозы</p> <p>VI. Методы идентификации сахаридов. Качественные реакции на моно-, ди- и полисахариды.</p>
3	Контрольная работа 1	<p>Вопрос 1</p> <p>Этиленгликоль. Свойства. Применение. Дегидратация. Соединения, полученные на основе этиленгликоля</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>(диоксан, диоксин, краунэфиры). Свойства, применение.          Вопрос 2          Получите 3-гидрокси-2-этилпентановую кислоту из соответствующих: 1) альдегида, 2) карбоновой кислоты          (Реакция может проходить в несколько стадий).          Для полученной кислоты написать реакции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• получение простого эфира</li> <li>• превращение при нагревании</li> <li>• получение хлорангирида</li> </ul> <p>Вопрос 3          Катехоламины. Принципиальный путь биосинтеза дофамина, норадреналина. Биологическое значение дофамина, норадреналина.          Вопрос 4          Получить дихлорангидрид угольной кислоты. Свойства, применение. Химические свойства: гидролиз, получение амидов, эфиров.          Вопрос 5          Получить 3-оксо-4-метилпентановую кислоту конденсацией Кляйзена. Для нее написать реакции с <math>\text{NaHSO}_3</math>, <math>\text{PBr}_5</math>.          Написать способ получения 3,3-диметил-2-оксопентановой кислоты          Вопрос 6          Используя ацетоуксусный эфир, получить следующие соединения (2 синтеза)          1) 3,4-диметилпентанон-2          2) 2-метилпентановая кислота</p>
4	Контрольная работа2	<p>I. Назвать соединения:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p>II. Написать структурную формулу соединений:</p> <p>1). этилциклопентан,            2). 3-метилбицикло[3,2,2]нонан,          3). 2,3-диметил-1,3-циклогексадиен,    4) цис-1,2-диметилциклопропан.</p>



№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>III. Получить следующие соединения:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 2-метилциклобутановую кислоту при помощи малонового эфира;</li> <li>2) метилциклобутан реакцией Вюрца;</li> <li>3) циклопентанон из дикарбоновой кислоты;</li> <li>4) 3-метилциклогексен реакцией Дильса-Альдера (циклоприсоединение) и конечный продукт следующей реакции:</li> </ol> $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{C}_2\text{H}_5\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{C}\equiv\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OC}_2\text{H}_5 \longrightarrow ?$ <p>IV. Напишите химические свойства циклопропана и циклопентана (реакции присоединения, замещения, окисления, восстановления); реакции увеличения и уменьшения цикла для производных циклопропана и циклопентана. Используя теорию напряжений, объясните связь между строением и химическими свойствами.</p> <p>V. Какое соединение образуется в результате следующих превращений?</p> $\text{HOOC}-\text{CH}_2-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} \xrightarrow{\text{Ca(OH)}_2} \text{A} \xrightarrow{400^\circ\text{C}} \text{B} \xrightarrow{\text{HCl}} \text{B} \xrightarrow[\text{h}\nu]{\text{Br}_2} \text{Г} \xrightarrow[\text{(спирт)}]{\text{KOH}} \text{Д} \xrightarrow[\text{H}^+]{\text{H}_2\text{O}}$
5	Контрольная работа3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. а) Получить 2-аминогексановую кислоту методом Штеккера-Зелинского. б) Получить 4-этил, α-аминогептановую кислоту аммонолизом галогензамещенных кислот.</li> <li>2. Дайте определение и напишите биполярный ион для молекулы валина. Что происходит с аминокислотой в кислой среде?</li> <li>3. Для 3-метил, α-аминобутановой кислоты написать реакции: а) декарбокислирование, б) получение этилового эфира. Указать условия реакций.</li> <li>4. а) Написать комплекс серина с Со. б) Написать превращение лейцина при нагревании.</li> <li>5. Реакции in vivo. У каких организмов осуществляется неокислительное дезаминирование аминокислот. Привести реакции.</li> </ol>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>6. К каким группам относится аспарагиновая кислота в различных системах классификации аминокислот (по необходимости для организма, по строению бокового радикала, по кислотно-основным свойствам, по полярности радикала). Что значит заменимые аминокислоты?</p> <p>7. Написать оптические изомеры для фенилаланина.</p> <p>8. Написать формулу трипептида Ser,Phe,Val и схему его гидролиза. Объясните, что значит первичная структура белка.</p> <p>9. Написать нингидриновую реакцию для валина. Для каких соединений применяется реакция?</p> <p>10. Написать схему получения волокна капрон.</p>
6	Контрольная работа4	<p>1. Назовите сахарады, формулы которых приведены ниже.</p> <p>а)  б)  в)  г) </p> <p>2. В приведенных ниже структурах укажите асимметрические атомы. Сколько энантиомеров имеет каждое соединение?</p> <p>а)  б) </p> <p>3. Напишите схему эпимеризации D-глюкозы.</p> <p>4. Напишите схемы следующих реакций.</p> <p>а)  б)  в) </p> <p>Реакция б) полная схема</p> <p>5. Какой тип связи (моногликозидный или дигликозидный) реализован в следующих дисахаридах? Укажите восстанавливающий и невосстанавливающий дисахарида. Для восстанавливающего дисахарида напишите реакции с: синильной кислотой (реакция удлинения цепи). Для невосстанавливающего – реакцию с избытком уксусного ангидрида.</p> <p>6. Напишите реакцию гидролиза лактозы, назовите полученные соединения. Используя реактивы</p>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		Троммера, Фелинга, Барфедда, Селиванова, аммиакат серебра, напишите реакции, с помощью которых можно отличить фруктозу от лактозы и продуктов ее гидролиза. 7. Напишите схему получения гидроксиметилцеллюлозы и карбоксиметилцеллюлозы.
7	Для промежуточной аттестации:	<p>Экзаменационный билет № 1</p> <p>по дисциплине Органическая химия и основы биохимии</p> <p>Вопрос 1. Способы получения <math>\alpha</math>-аминокислот. Сравнить кислотно-основные свойства аланина и аспарагиновой кислоты. Для аланина привести реакции по аминогруппе (алкилирование, ацилирование, дезаминирование).</p> <p>Вопрос 2. Вторичная, третичная структура белков. Глобулярные и фибриллярные белки. Примеры. Написать формулу трипептида.</p> <p>Вопрос 3. Привести соединения, которые показывают положительную биуретовую реакцию. Написать схему реакции.</p> <p>Вопрос 4. Чем отличаются трегалоза и мальтоза? Приведите химические свойства этих сахаридов (таутомерия, окисление, восстановление, гидролиз, образование эфиров и др.). Напишите качественные реакции, с помощью которых можно отличить трегалозу от продуктов гидролиза.</p> <p>Вопрос 5. Кето-енольное равновесие ацетоуксусного эфира. Реакции кетонной и енольной формы.</p>

## 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания
		Пятибалльная система
Домашняя работа	Работа выполнена полностью. глубокие знания дисциплины, сущности проблемы, были даны логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы. Нет ошибок, либо, возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.	5
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. Допущена одна ошибка или два-три недочета.	4
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов.	3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания
		Пятибалльная система
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.	2
	Работа не выполнена.	
Контрольная работа	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показаны глубокие знания дисциплины, сущности проблемы, были даны логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на все вопросы. Обучающийся, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно излагает суть предмета.	5
	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос (вопросы), показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях.	4
	Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос (вопросы), но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений.	3
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя. Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает последовательность в изложении материала.	2
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся слабо ориентируется в материале, в рассуждениях не показана связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы.. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.	

## 5.3. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен: в устной форме по билетам	Обучающийся демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные; свободно владеет научными понятиями, логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами.	85%-100%	5
	Обучающийся показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; но недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета, недостаточно логично построено изложение вопроса. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.	70%-84%	4
	Обучающийся показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.	50%-69%	3
	Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена	50% и менее	2

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.		

#### 5.4. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	Пятибалльная система
Текущий контроль:	
- контрольная работа	зачтено/не зачтено
- домашние работы	зачтено/не зачтено
<b>Итого за семестр (дисциплину)</b> зачёт/зачёт	зачтено не зачтено
<b>Итого за дисциплину</b> экзамен	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- групповые и индивидуальные дискуссии;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, практикумов, лабораторных работ предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Проводятся отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
- учебная аудитория № 757 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ноутбук; проектор, экран – Компьютер в комплекте с выходом в Интернет
- учебная аудитория №755 – химическая лаборатория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля.	– Химические лаборатории кафедры органической химии, оборудованные вытяжной вентиляцией, лабораторными столами с подведённым водопроводом и розетками электропитания. Лабораторные стенды, набор стеклянной лабораторной посуды, набор реактивов для проведения экспериментальных работ. Оборудование: нагревательные приборы (колбонагреватели, электроплитки), механические мешалки, гомогенизаторы, испаритель ротационный ИР-12М, испаритель НВО, мешалки



Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
	верхнеприводные, гомогенизаторы, прибор рефрактометр МРФ, спектрофотометр Perkin Elmer, спектрофотометр Спекорд М-40, спектрофотометр СФ-26, установка УЗУ-025, хроматограф «Хром-5», хроматограф «Кристаллолюкс-4000», жидкостной хроматограф «Gilson» высокого давления, прибор Datacolor, микроскоп Микмед-100-1, РМС рН-метрия, прибор для определения температуры плавления, ультрафиолетовая лампа VL-6LC, стерилизатор ШСУ, мешалки магнитные с подогревом, колбонагреватели,
- помещение для самостоятельной работы	Компьютер в комплекте с выходом в Интернет

Материально-техническое обеспечение *учебной дисциплины* при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

### УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Травень В.Ф.	Органическая химия т.1	Учебник	М. : ИКЦ "Академкнига"	2004		50
2	Травень В.Ф.	Органическая химия т.1	Учебник	М. : ИКЦ "Академкнига"	2005		50
	Н.А.Тюкавкина Ю.И.Бауков	Биоорганическая химия	Учебник	М. Дрофа	2004		1
	А.А.Петров, Х.В.Бальян,	Органическая химия	Учебник	С-П. Иван Федоров	2002		40
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
1	Репин, А. Г.	Органическая химия и основы биохимии	Учебное пособие	М. : ИИЦ МГУДТ, 2009	2009		5

## 10. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1 Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

*Информация об используемых ресурсах составляется в соответствии с Приложением 3 к ОПОП ВО.*

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znaniium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniium.com» <a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Международная универсальная реферативная база данных Web of Science <a href="http://webofknowledge.com/">http://webofknowledge.com/</a>
2.	Международная универсальная реферативная база данных Scopus <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a>
3.	База данных Organic Syntheses: <a href="http://www.orgsyn.org/">http://www.orgsyn.org/</a>
4.	База данных ChemSynthesis: <a href="http://www.chemsynthesis.com/">http://www.chemsynthesis.com/</a>
5.	US Patent and Trademark Office (USPTO) <a href="http://patft.uspto.gov/">http://patft.uspto.gov/</a>

*Перечень используемого программного обеспечения с реквизитами подтверждающих документов составляется в соответствии с Приложением № 2 к ОПОП ВО.*

№ пп	Наименование лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	CorelDRAW Graphics Suite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры

---