

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

**Факультет «Торгово-технологический»**

**Кафедра - «Технология продуктов общественного питания и химия»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Декан факультета ТТ**

**доцент Т.Х. Тлупов**



**«27» мая 2025г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.13 Органическая химия с основами биохимии**

**Направление подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация  
общественного питания»**

**Направленность (профиль) «Технология продукции и организация  
ресторанного дела»**

**Квалификация выпускника – бакалавр**

**Курс обучения 1 (2)**

**Семестр 2 (3)**

**Форма обучения очная (заочная)**

**Нальчик – 2025**

Рабочая программа дисциплины Б1.О.13 «Органическая химия с основами биохимии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки - 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.08.2020г. №1047 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки бакалавров по данному направлению.

Составитель рабочей программы:

к.б.н., доцент



Ю.А. Кумышева

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технология общественного питания и химия»

Протокол от «22» мая 2025 г., №10

Заведующий кафедрой

д.т.н., профессор



А.С. Джабоева

Одобрено методической комиссией факультета «Торгово-технологический»

Протокол от «23» мая 2025 г., №10

Председатель МК факультета «Торгово-технологический»

канд. биол. наук, доцент



Т.Х. Тлупов

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22 » мая 2025г.

## 1. Цели и задачи дисциплины

**Целью дисциплины** является освоение студентами теоретических и практических знаний в области органической химии.

**Задачами дисциплины являются:**

- формирование на основе современных научных достижений о закономерностях химического поведения органических соединений во взаимосвязи с их строением;
- формирование умения оперировать химическими формулами органических соединений, составлять уравнения химических реакций.
- теорию основных разделов биохимии в соответствии с данной программой;
- общие структурные, физические и химические свойства основных классов биомолекул

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

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
УК-1	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>ук-1</sub> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<b>Знать:</b> теоретические основы органической химии с основами биохимии для понимания технологических процессов, происходящих при получении и переработке продуктов питания <b>Уметь:</b> применять основы органической химии в пищевой технологии выявляя ее составляющие и связи между ними <b>Владеть:</b> навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой.
ОПК-2	ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД-2 <sub>опк-2</sub> Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции	<b>Знать:</b> современные физико-химические методы для разработки и анализа качества сырья и готовой продукции <b>Уметь:</b> применять результаты физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции <b>Владеть:</b> навыками применения физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции и систематизации результатов исследования.
		ИД-3 <sub>опк-2</sub> Выполняет трудовые действия с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	<b>Знать:</b> современные физико-химические методы исследования качества сырья и готовой продукции с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности <b>Уметь:</b> применять знания законов органической химии в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникнове-

			ния экологической опасности <b>Владеть:</b> навыками проведения физико-химических исследований в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду и экологическую безопасность
--	--	--	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.13 «Органическая химия с основами биохимии» входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)», включенных в учебный план направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организации общественного питания», направленность (профиль) «Технология продукции и организация ресторанного дела».

### 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в часах выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и на самостоятельную работу

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	2	3
<b>Контактная работа з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>2,42/87(12)*</b>	<b>0,61/22(4)*</b>
лекции	36(6)*	6(2)*
лабораторные работы	36(6)*	8(2)*
групповые консультации	3	3
контрольные балльно-рейтинговые мероприятия	3	-
промежуточная аттестация: <b>экзамен</b>	9	5
<b>Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):</b>	<b>1.58/57</b>	<b>3,44/122</b>
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам и т.п.;	30	118
подготовка к промежуточной аттестации	27	4
<b>Общая трудоемкость з.е./час</b>	<b>4/144(12)*</b>	<b>4/144(4)*</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Разделы дисциплины (название модуля)	Лекции	Лаб. работы	Самост. работы	Всего
1.	Введение. Теоретические основы органической и биологической химии.	2	4	1	7
2.	Углеводы. Алканы.	2(1)*	2	1	5(1)*
3.	Алкены. Алкины. Диеновые углеводороды. Алициклические углеводороды.	2	4	1	7
4.	Галогенопроизводные. Спирты. Простые эфиры и эфиры неорганических кислот.	2	4(2)*	1	7(2)*
5.	Альдегиды и кетоны.	2(1)*	4	1	7(1)*
6.	Карбоновые кислоты.	2(1)*	4(2)*	2	8(3)*
7.	Сложные эфиры. Жиры (липиды). Дикарбоновые кислоты.	2	2	2	6

	Липиды. Непредельные кислоты.				
8.	Окси-, альдегидо- и кетокислоты.	2	-	2	4
9.	Амины и амиды.	2	-	2	4
10.	Арены.	2(1)*	2	2	6(1)*
11.	Фенолы.	2	2(2)*	2	6(2)*
12.	Гетероциклические соединения.	2	-	2	4
13.	Аминокислоты. Элементы биоорганической химии. Белки. Простые и сложные белки.	2(1)*	2	2	6(1)*
14.	Углеводы.	2	2	2	6
15.	Липиды.	2(1)*	-	1	3(1)*
16.	Ферменты.	2	2	2	6
17.	Нуклеиновые кислоты.	2	-	2	4
18.	Витамины.	2	2	2	6
<b>Итого:</b>		<b>36 (6)*</b>	<b>36(6)*</b>	<b>30</b>	<b>102(12)*</b>

\* - занятия, проводимые в интерактивных формах.

#### 4.2. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Разделы дисциплины (название модуля)	Лекции	Лабор. работы	Самост. работы	Всего
1.	Введение. Теоретические основы органической и биологической химии.	0,25	0,5	6	6,75
2.	Углеводороды. Алканы.	0,25	0,5	6	6,75
3.	Алкены. Алкины. Диеновые углеводороды. Алициклические углеводороды.	0,25	0,5	6	6,75
4.	Галогенопроизводные. Спирты. Простые эфиры и эфиры неорганических кислот.	0,5(0,5)*	1(1)*	6	7,5(0,5)*
5.	Альдегиды и кетоны.	0,5(0,5)*	1(1)*	6	7,5(1,5)*
6.	Карбоновые кислоты.	0,5(0,5)*	0,5	6	7,0(0,5)*
7.	Сложные эфиры. Жиры (липиды). Дикарбоновые кислоты. Липиды. Непредельные кислоты.	0,5(0,5)*	0,5	6	7,0(0,5)*
8.	Окси-, альдегидо- и кетокислоты.	0,25	-	6	6,25
9.	Амины и амиды.	0,25	-	6	6,25
10.	Арены.	0,25	0,5	6	6,75
11.	Фенолы.	0,25	0,5	6	6,75

12.	Гетероциклические соединения.	0,25	-	6	6,25
13.	Аминокислоты. Элементы биоорганической химии. Белки. Простые и сложные белки.	0,5	0,5	8	9
14.	Углеводы.	0,5	1	8	9,5
15.	Липиды.	0,25	-	6	6,25
16.	Ферменты.	0,25	0,5	8	8,75
17.	Нуклеиновые кислоты.	0,25		8	8,25
18.	Витамины.	0,25	0,5	8	8,75
<b>Итого:</b>		<b>6(2)*</b>	<b>8(2)*</b>	<b>118</b>	<b>132(4)*</b>

(\*) - занятия, проводимые в интерактивных формах.

### 4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

#### 4.3.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер, тема и содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1.	Введение. Теоретические основы органической и биохимии.	<p><b>Лекция №1 Тема: «Теоретические основы органической и биохимии»</b></p> <p>Классификация и строение органических соединений. Способы построения названий органических соединений: тривиальные, рациональные, систематические названия. Гомология и гомологические ряды. Структурная изомерия (изомерия углеродного скелета и изомерия, вызванная положением заместителя). Типы химических связей в органических соединениях. Органические реакции (классификация и механизмы).</p> <p>Особенности соединений углерода, их многообразие, роль в живой природе и практической деятельности человека. Предмет органической химии. Ее связь с биологией, медициной и сельским хозяйством. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Гомология и гомологические ряды в органической химии. Углеродородный радикал. Химическая функция. Главнейшие функциональные группы. Изомерия скелета и изомерия, вызванная изменением положения заместителя. Официальная номенклатура органических соединений - номенклатура ИЮПАК. Типы химических связей в органических соединениях.</p> <p>Предмет биологической химии, ее значение для биологии, медицины, ветеринарии, сельскохозяйственного производства, ветеринарной биотехнологии и других областей науки и народного хозяйства. Краткая история биологической химии, роль отечественных ученых в ее развитии.</p>	2	0,25

2.	Углеводороды. Алканы.	<p><b>Лекция №2 Тема: «Углеводороды. Алканы»</b></p> <p>Первое валентное состояние атома углерода. <math>sp^3</math>- гибридизация. Ковалентная связь, природа и свойства простой (сигма) связи. Гомологический ряд и его общая формула. Гомологическая разность. Изомерия. Первичный, вторичный третичный и четвертичный атомы углерода. Номенклатура тривиальная, рациональная и ИЮПАК. Радикалы (алкилы), определение и названия. Нахождение алканов в природе. Общие способы получения из галогенпроизводных, спиртов и непредельных углеводородов. Физические свойства, закономерности и причины их изменения в гомологическом ряду. химические свойства. Реакции замещения (галогенирование, нитрование, сульфохлорирование) и реакции с разрывом цепи (окисление, крекинг). Понятие о радикальных реакциях</p>	2(1)*	0,25
3.	Алкены. Алкины. Диеновые углеводороды. Алициклические углеводороды.	<p><b>Лекция №3 Тема: Алкены. Алкины. Диеновые углеводороды.</b></p> <p><b>Алициклические углеводороды»</b></p> <p>Второе валентное состояние атома углерода. <math>sp^2</math>- гибридизация. Электронная природа, геометрия и свойства двойной связи. Различие <math>\pi</math>- <math>\delta</math>- связей. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура, изомерия цепи и положения, цис-транс изомерия. Способы получения из галогенопроизводных, спиртов, алканов. Физические свойства и изменение в гомологическом ряду. Химические свойства. Реакции присоединения: водорода, галогенов, галогеноводородов, воды и серной кислоты. <math>\pi</math>-Комплексы. Влияние заместителей у двойной связи на ориентацию присоединения. Положительный и отрицательный индуктивный эффект. Правило Марковникова и его объяснение. Перекисный эффект Хараша. Гомогетеролитические разрывы связей. Реакции цис-окисления по Вагнеру. Озонирование и его значение в установлении структуры вещества. Полимеризация/ Полиэтилен.</p> <p>Третье валентное состояние атома углерода. <math>sp</math>- гибридизация. Ацетилены, их получение и техническое применение. Особые свойства тройной связи углерод-углерод. Химические реакции ацетиленов: гидрирование, гидратация по Кучерову, другие реакции присоединения по тройной связи. Реакции подвижного водородного атома: замещение на металл, присоединение по карбонильной группе, димеризация в винилацетилен. Применение ацетилена.</p> <p>Бутадиен (дивинил), изопрен, хлоропрен; их промышленный синтез и применение. Сопряженные двойные связи и их особые свойства (1-4 - присоединение). Эффект сопряжения, полимеризация диенов. Понятие и строения природного каучука. Дивиниловый и изопреновый синтетические каучуки.</p>	2	0,25

4.	Галогенопроизводные. Спирты. Простые эфиры и эфиры неорганических кислот.	<p><b>Лекция №5 Тема: «Галогенопроизводные. Спирты. Простые эфиры и эфиры неорганических кислот».</b></p> <p>Классификация, изомерия и номенклатура. Общие способы получения: галогенирование углеводородов, замещение гидроксила на галоген, присоединение галогенов и галогеноводородов по кратным связям. Индуктивный эффект. Понятие о реакциях нуклеофильного замещения. Химические свойства моногалогенопроизводных алканов: замещение галогена на водород, гидроксил, amino- и нитрильную группу. Отщепление галогена. Взаимодействие галогенопроизводных с металлами: реакция Вюрца. Ди-, три- и полигалогенпроизводные углеводороды. Дихлорэтан, хлороформ, йодоформ, фреоны, их применение. Химические свойства галогенпроизводных непредельных углеводородов. Отличие в проведении галогена, находящегося при углероде, связанном двойной связью.</p> <p>Спирты. Определение и классификация. Предельные одноатомные спирты (алкоголи). Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения из предельных и этиленовых углеводородов, галогенопроизводных, сложных эфиров, карбонильных соединений. Окисление первичных, вторичных и третичных спиртов. дегидратация и дегидрирование. Метиловый и этиловый спирты, их получение и значение. Двухатомные спирты (гликоли). Изомерия и номенклатура. Получение из галогенпроизводных и непредельных углеводородов. Физические свойства. Химический характер. Взаимное влияние двух функциональных групп.</p> <p>Трех- и многоатомные спирты. Глицерин, его распространение в природе и технические способы получения. Глицераты. Продукты окисления глицерина. Глицериды.</p>	2	0,5(0,5)*
5.	Альдегиды и кетоны	<p><b>Лекция №6 Тема: «Альдегиды и кетоны».</b></p> <p>Определение. Номенклатура. Карбонильная группа, ее строение. получение карбонильных соединений из спиртов, кислот, дигалогенпроизводных. Свойства и реакции. Присоединение водорода, аммиака, бисульфата (гидросульфита) натрия, синильной кислотой. Реакция с гидразином, фенилгидразином, семикарбазидом. Ацетали, кетали. Реакция с участием альфа-водородного атома: галогенирование, альдолная и кротоновая конденсация. Окисление альдегидов и кетонов. Сходство и различие альдегидов и кетонов. Непредельные альдегиды. Акролеин, его получение и свойства, присоединение по кратной связи.</p>	2(1)*	0,5(0,5)*
6.	Карбоновые кислоты.	<p><b>Лекция №7 Тема: «Карбоновые кислоты»</b></p> <p>Определение. Номенклатура. Изомерия. Электронное строение карбоксильной группы. Мезомерия аниона. Водородная связь в кислотах. Методы получения кислот: окислением спиртов или альдегидов, из галогенпроизводных, нитрилов. Свойства и функциональные производные. Ионнообменные смолы. Пальмитиновая и стеариновая кислоты. Получение ароматических кислот, окислением боковых цепей аренов. Бензойная кислота.</p>	2(1)*	0,5(0,5)*
7.	Сложные эфиры. Жиры. Дикарбоновые кислоты. Непредельные кислоты.	<p><b>Лекция №8 Тема: «Сложные эфиры. Жиры. Дикарбоновые кислоты. Непредельные кислоты»</b></p> <p>Соли, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы, сложные эфиры. Хлорирование кислот.</p> <p>Сложные эфиры. Получение из кислот (этерификация), ангидридов и хлорангидридов. Физические и химические свойства. Омыление и перэтерификация, восстановление.</p> <p>Амиды кислот. Гомологический ряд, номенклатура и получение из кислот, галогенангидридов, сложных эфиров и нитри-</p>	2	0,5(0,5)*



		<p>лов.химические свойства: гидролиз, дегидратация, восстановление. Ацетамид, полиакриламид, получение, свойства и применение в сельском хозяйстве.</p> <p>Производные угольной кислоты. Мочевина. Получение, свойства и применение. Биурет.</p> <p>Общие методы синтеза. Щавелевая, малоновая кислота, янтарная, глутаровая и адипиновая кислоты. Особые свойства метиленовой группы малонового эфира. Ангидриды дикарбоновых кислот. Фталевая кислота из нафталина. Терефталевая кислота и синтетическое волокно на ее основе (лавсан). Капрон, нейлон.</p> <p>Жиры. Распространение в природе, состав, строение. Классификация жиров. Отличие жидких жиров от твердых. Химические свойства: омыление и гидрогенизация. Прогоркание жиров, полимеризация масел. Превращение жидких жиров в твердые. Техническая переработка и использование. Значение жиров и липидов.</p>		
8.	Окси-, альдегидо- и кетокислоты.	<p><b>Лекция №9 Тема: «Окси-, альдегидо- и кетокислоты».</b></p> <p>Определение. Изомерия. Номенклатура. Образование оксикислот при биохимическом гидроксилировании карбоновых кислот, при окислении гликолей, восстановлении кетокислот. Дегидратация альфа-, бета-, гамма-оксикислот. Лактиды. Лактоны. Важнейшие представители оксикислот: гликолевая, молочная. Многоосновные кислоты. Яблочная и винные кислоты. Распространение в природе и получение. Сегнетова соль и реактив Фелинга. Лимонная кислота. Получение из природных источников. Свойства и применение. Фенолкарбоновые кислоты. Одноосновные альдегидо- и кетокислоты. Ацетоуксусный эфир (таутомерия, подвижность атомов водорода метиленовой группы, кетонное и кислотное расщепление). Синтезы с участием ацетоуксусного эфира</p>	2	0,25
9.	Амины и амиды.	<p><b>Лекция №10 Тема: «Амины и амиды»</b></p> <p>Амины и производные аммиака. Номенклатура. Конформация производных аммиака, особенности их изомерии. Получение из галогенпроизводных, нитросоединений, Оксимов, гидрозанов, амидов. Образование при декарбоксилировании аминокислот. Роль свободной электронной пары в проявлении основных свойств аминов и комплексообразовании. Пространственные факторы и основность. Свойства: алкилирование, ацилирование, действие азотистой кислоты. Четвертичные аммониевые основания. Диамины. Моноамины: метиламин, деметиламин, триметиламин. Амиды кислот.</p>	2	0,25
10.	Арены.	<p><b>Лекция №11 Тема: «Арены»</b></p> <p>Ароматичность, правило Хюккеля. Номенклатура и изомерия углеводородов ряда бензола. Методы получения. Физические свойства. Электрофильное замещение: галогенирование, нитрование, сульфирование, реакция Фриделя-Крафтса. Электродонорные и электроакцепторные заместители; их направляющее влияние. Понятие об эффекте сопряжения и индуктивном эффекте. Теория замещения в бензольном ядре. Согласованная и несогласованная ориентация. Активирующее влияние нитрогрупп на нуклеофильный обмен атома галогена, связанного с ароматическим ядром. Механизм реакции и переходное состояние. Реакции присоединения к бензольному кольцу: гидрирование, присоединение галогена Реакция галогенирования в ядро и боковую цепь.</p>	2(1)*	0,25

11.	Фенолы.	<p><b>Лекция №12 Тема: «Фенолы»</b></p> <p>Фенолы. Строение, номенклатура и изомерия. Природные источники и способы получения фенолов из аминов, галогенпроизводных и углеводов. Физические и химические свойства. Взаимное влияние радикала и функциональной группы. Отличие фенолов от спиртов. Феноляты. Простые и сложные эфиры. Бромирование. Нитрование и окисление фенола. Качественные реакции.</p>	2	0,25
12.	Гетероциклические соединения.	<p><b>Лекция №13 Тема: «Гетероциклические соединения».</b></p> <p>Классификация. Понятие об ароматичности гетероциклических систем. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Способность к реакциям электрофильного замещения в <math>\alpha</math> – положение, взаимные превращения. Фуран, тиофен. Пиррол как структурная единица порфиринов. Понятие о строении хлорофилла и гемина. Индол. Реакционная способность <math>\alpha</math> – положения. Пиридин как представитель шестичленных азотистых гетероциклов (пиридин, пиррол). Пассивность пиридина в реакциях электрофильного замещения. Никотиновая кислота, никотинамид (витамин РР). Понятие об алколоидах.</p>	2	0,25
13.	Аминокислоты. Элементы биоорганической химии. Белки. Простые и сложные белки.	<p><b>Лекция №14 Тема: «Аминокислоты».</b></p> <p>«Элементы биоорганической химии.</p> <p>Белки. Простые и сложные белки»</p> <p>Аминокислоты. Определение и классификация. Изомерия и номенклатура. Распространение в природе, методы выделения и анализа. Аминокислоты. Способы получения из альдегидов и кетонов, галогенкислот, нитрокислот, оксимов или гидразонов альдегида и кетокислот. физические и химические свойства. Амфотерные свойства аминокислот. Внутренние соли, изоэлектрическая точка. Реакции аминокислот по карбоксильной и аминогруппам и декарбоксилирование аминокислот. Незаменимые аминокислоты.</p> <p>Белки. Состав и строение, биологическая роль. Физико-химические свойства белков. Классификация белков.</p> <p>Растворимость и осаждение белков. Амфотерность и изоэлектрическая точка белков. Высаливание и денатурация, разделение и очистка белков.</p> <p>Первичная, вторичная и третичная структуры белковых молекул. Типы связей (амидные, дисульфидные, водородные, солевые); качественные реакции и понятие об установлении строения.</p>	2(1)*	0,5
14.	Углеводы.	<p><b>Лекция №15 Тема: «Углеводы»</b></p> <p>Углеводы. Моносахариды, олигосахариды, гомо- и гетерополисахариды. Их строение и важнейшие представители.</p> <p>Распространение в природе и биологическая роль. Классификация по числу углеводных остатков, числу атомов углерода, характеру карбонильной группы, типу циклической связи атомов. Альдопентозы (рибоза, дезоксирибоза, ксилоза) и альдогексозы (глюкоза, манноза, галактоза), их строение и нахождение в природе. Открытая и циклическая форма (на примере глюкозы). Пиранозная и фуранозная формы. D- и <math>\alpha</math> – Ряды. Моносахариды: альдоза и кетозы. Оптическая изомерия и таутомерия. Номенклатура и способы изображения, проекционные формулы Фишера. Дисахариды. Невосстанавливающие – сахароза. Строение, свойства и значение. Восстанавливающие дисахариды: мальтоза, лактоза, целлобиоза. Полисахариды. Крахмал. Гидролиз крахмала. Целлюлоза (клетчатка). Распространение в природе, строение и химические свойства. Гидролиз клетчатки.</p>	2	0,5

15.	Липиды.	<b>Лекция №15 Тема: «Липиды»</b> Основные разновидности липидов и их значение для растений, животных и человека. Строение и функции простых липидов – жира и воска. Их различия по составу жирных кислот и спиртов. Константы (числа) жиров и их использование для оценки пищевой пригодности и качества растительных масел. Биохимические процессы прогоркания и высыхания растительных жиров. Классификация растительных масел в зависимости от состава жирных кислот.	2(1)*	0,25
16.	Ферменты.	<b>Лекция №16 Тема: Понятие о ферментах как биологических катализаторах.</b> Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Химическая природа. «Однокомпонентные» и «двухкомпонентные» ферменты. Кинетика ферментативных реакций, механизм действия ферментов. Активный центр. Аллостерический центр. Основные свойства ферментов; факторы, определяющие активность ферментов. Принципы выделения и очистки. Современная номенклатура и классификация ферментов. Понятие о проферментах (зимогенах) и их важной роли в регуляции ферментативной активности. Изоферменты, клиническое значение их определения. Принципы энзимодиагностики.	2	0,25
17.	Нуклеиновые кислоты.	<b>Лекция №17 Тема: «Нуклеиновые кислоты»</b> Нуклеиновые кислоты. Состав, элементарное строение и типы нуклеиновых кислот. Нуклеопротеиды, нуклеиновые кислоты. Общая классификация (ДНК, РНК). Структуры ДНК и РНК. Нуклеопротеиды. Первичная структура нуклеиновых кислот. Нуклеотиды, нуклеозиды. Правило Чаргаффа, типы водородных связей, вторичная структура НК. Биологическое значение НК. Понятие о генетическом коде. Понятие о коферментах.	2	0,25
18.	Витамины	<b>Лекция №18 Тема: «Витамины»</b> Витамины. Провитамины. Классификация витаминов. Водно- и жирорастворимые витамины, их биологическая роль. Потребность в витаминах.	2	0,25
		<b>Итого по дисциплине</b>	<b>36(6)*</b>	<b>6(2)*</b>

#### 4.4. Лабораторный практикум.

№ п/п	Наименование раздела дисциплин	Содержание лабораторной работы	Трудоемкость, час	
			очно	заочно
1.	Введение. Теоретические основы органической и биохимии.	Лаб. работа №1. Методы очистки и выделения органических соединений. 2. Качественный элементарный анализ органических соединений. 3. Ионнообменная хроматография. 4. Определение влаги в органических веществах.	4	0,5
2.	Углеводы. Алканы.	Лаб. работа №2. 1. Получение метана из ацетата натрия.	2	0,5
3.	Алкены. Алкины. Диеновые углеводы. Алициклические углеводы.	Лаб. работа №3. 1. Получение этилена из этанола. 2. Получение ацетиленов из карбида кальция. 3. Качественные реакции на кратные связи.	4	0,5
4.	Галогенопроизводные. Спирты. Простые эфиры и эфиры неорганических кислот.	Лаб. работа №4. 1. Качественные реакции на спирты. 2. Определение кислотного числа, числа омыления и эфирного числа.	4(2)*	1(1)*

5.	Альдегиды и кетоны.	Лаб. работа №5. 1. Реакция «серебряного» зеркала. 2. Получение ацетона и изучение его свойств.	4	1(1)*
6.	Карбоновые кислоты.	Лаб. работа №6. Обнаружение ангидридов карбоновых кислот.	4(2)*	0,5
7.	Сложные эфиры. Жиры. Дикарбоновые кислоты. Непредельные кислоты.	Лаб. работа №7. 1. Синтез бутилового эфира уксусной кислоты (бутилацетат) и исследование его свойств.	2	0,5
8.	Окси-, альдегидо- и кетокислоты.		-	
9.	<i>Амины и амиды.</i>			
10.	Арены.	Лаб. работа №8. 1. Получение бензола из бензоата натрия и проведение реакции электрофильного замещения в бензоле.-	2	0,5
11.	Фенолы.	Лаб. работа №9. 1. Качественные реакции на фенолы с хлоридом железа (III).	2(2)*	0,5
12.	Гетероциклические соединения.			
13.	Аминокислоты. Элементы биоорганической химии. Белки. Простые и сложные белки.	Лаб. работа №10. 1. Цветные реакции на аминокислоты белки.	2	0,5
14.	Углеводы.	Лаб. работа №11. Качественные реакции на гидроксильные группы.-	2	1
15.	Липиды.			
16.	Ферменты.	Лаб. работа № 12 Общие свойства ферментов: термоллабильность, специфичность, оптимум рН, активаторы и ингибиторы ферментов.	2	0,5
17.	Нуклеиновые кислоты.	-		
18.	Витамины.	Лаб. работа №13 Качественные реакции на витамины.	2	0,5
	<b>Итого</b>		36(6)*	8(2)*

\*Занятия, проводимые в интерактивной форме

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Органическая химия с основами биохимии» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно-методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1. Кумышева Ю.А. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Органическая химия» для студентов направления подготовки 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания» всех форм обучения. Нальчик, 2016г. – 119с.
2. Кумышева Ю.А. Учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям по дисциплине «Органическая химия с основами биохимии» для студентов направления подготовки 19.03.04

«Технология продукции и организация общественного питания» всех форм обучения. Нальчик, 2023г. – 165с.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно 57 (122) часа, из них 30(118) часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным балльно-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения балльно-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (27 ч. по очной форме и 4 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№№ разделов	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма самостоятельной работы и контроля
1.	<b>Теоретические основы органической химии</b> Теория асимметрического атома углерода (Вант-Гофф и Ле-Бель). Хиральность. Оптически активные соединения. Антиподы. Рацематы. Стереохимия соединений с двумя асимметрическими атомами углерода. Диастереомеры. Мезоморфы. Проекционные формулы и правила пользования ими. Способы разделения рацематов. Полный и частичный асимметрический синтез. Динамическая стереометрия. Понятие о конформации алициклических соединений. Основность и кислотность: влияние электронных и пространственных факторов. Таутомерия: кето-енольная, лактим-лактазная и кольчато-цепная.	1(6)	[1]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
2.	<b>Углеводороды. Алканы.</b> Синтетические моющие средства, проблема уничтожения их отходов. Значение алканов. Использование их микроорганизмами для накопления биологической массы. Метан, распространение, свойства, применение. Природные и сопутствующие газы, их состав и использование.	1(6)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
3.	<b>Алкены. Алкины. Дienesовые углеводороды. Алициклические углеводороды.</b> Полиэтилен. Пилопропилен. Свойства полимеров и их различия в зависимости от конфигурации цепи. Применение полимеров в промышленности, сельском хозяйстве и быту. Циклоалканы, циклогомологические ряды: изомерия и номенклатура. Понятие о конформации. Вращение вокруг ковалентной связи. Распространение циклоалканов в природе. Способы получения	1(6)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

	из углеводов, диалогонепроизводных и дикарбоновых кислот. Химические свойства малых и больших циклов. Валентное состояние углерода. Теория напряжения и границы ее применения. Современное объяснение различной прочности малых и больших циклов. Значение циклоалканов.			
4.	<b>Галогенпроизводные. Спирты. Простые эфиры и эфиры неорганических кислот.</b> Дихлорэтан, хлороформ, йодоформ, фреоны, их применение. Химические свойства галогенпроизводных непредельных углеводов. Отличие в проведении галогена, находящегося при углероде, связанном двойной связью. Хлористый винил, трифтор – и тетрафторэтилены, их полимеризация и значение. Пластики. Тефлон. Силиконы. Наполнители, пластификаторы, стабилизаторы. Химические свойства галогенпроизводных ароматических углеводов. Зависимость активности галогена от его положения. Применение галогенпроизводных в сельском хозяйстве. Понятие о многоатомных спиртах. Эритриты. Пентиты. Гекситы. алициклические алкоholes: циклогексанол, инозиты, кверцит; их свойства и значение. Непредельные спирты. Виниловый, поливиниловый и аллиловый спирты; их получение, свойства и применение.	1(6)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена.
5.	<b>Альдегиды и кетоны.</b> Бензоальдегид. Различие и сходство ароматических и алифатических алдегидов. Ацетофенон и бензофенон как пример кетонов ароматического ряда. Витамины группы К. понятие о хинонах.	1(6)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
6..	<b>Карбоновые кислоты.</b> Муравьиная кислота. Нахождение в природе. Свойства: окисление, дегидратация. Уксусная кислота. Получение из древесины спирта. Свойства реакции. Пальмитиновая и стеариновая кислоты.	2(6)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
7.	<b>Сложные эфиры. Жиры.</b> Ацетамид, полиакриламид, получение, свойства и применение в сельском хозяйстве. Производные угольной кислоты. Мочевина. Получение, свойства и применение. Биурет. Терфталевая кислота и синтетическое волокно на ее основе (лавсан). Капрон, нейлон. Мыла и детергенты. Физико-химическое объяснение моющего действия мыла. Искусственные моющие средства, проблема уничтожения их отходов. Воски.	2(6)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
8.	<b>Окси-, альдегидо- и кетокислоты.</b> Одноосновные альдегидо- и кетокислоты. Глиоксиловая, пировиноградная, ацетоуксусная и левулиновая кислоты; их получение и химические свойства: восстановление, превращение в аминокислоты. Ацетоуксусный эфир (таутомерия, подвижность атомов водорода метиленовой группы, ке-	2(6)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

	тонное и кислотное расщепление). Синтезы с участием ацетоуксусного эфира.			
9.	<b>Амины и амиды.</b> Ацетамид, полиакриламид, получение, свойства и применение в сельском хозяйстве. Производные угольной кислоты. Мочевина. Получение, свойства и применение. Биурет.	2(6)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
10.	<b>Арены.</b> Реакции присоединения к бензольному кольцу: гидрирование, присоединение галогена (гексахлоран). Реакция галогенирования в ядро и боковую цепь. Инсектициды.	2(6)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
11.	<b>Фенолы.</b> Понятие о гербицидах: 2,4 – дихлорфеноксиуксусная кислота. Нитрофенолы, их получение, свойства и значение. Пикриновая кислота. Двухатомные и трехатомные фенолы: пироксатин, резорцин, гидрохинон, их строение, свойства и значение. Пирогаллол. Витамины группы Е.	2(6)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
12.	<b>Гетероциклические соединения</b> Пиридин. Пиррол. Понятия об алколоидах и антибиотиках. Ниикатиновая кислота, никотинамид (витамин РР). Инсектициды, их классификация Инсектициды, их классификация по типу действия. Резистентность. Инсектицидные гормоны. Фунгициды. Гербициды сплошного и избирательного действия. Группа триазина. Регуляторы роста растений: индолкарбоновые кислоты, кинины, гиббереллины. Инсекторепелленты, инсектоаттрактанты, хемостерилизаторы. Простогландины.	2(6)	[1], [2]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
13.	<b>Аминокислоты.</b> <b>Элементы биорганической химии.</b> <b>Белки. Простые и сложные белки.</b>  Многообразие белков и их роль в природе. Физические и химические свойства белков. Осаждение. Изоэлектрическая точка. Кислотный и ферментативный гидролиз. Классификация белков, заменимые и незаменимые аминокислоты. Проблема искусственной пищи.	2(8)	[1], [2], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
14.	<b>Углеводы.</b> Понятие о гемицеллюлозах и пектиновых веществах. Декстрины. Распространение в природе и значение. Инулин: состав, гидролиз и значение.	2(8)	[1], [2], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
15.	<b>Липиды.</b> Основные разновидности липидов и их значение для растений, животных и человека. Строение и функции простых липидов – жира и воска. Их различия по составу жирных кислот и спиртов. Константы (числа) жиров и их использование для	1(6)	[1], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена

	оценки пищевой пригодности и качества растительных масел. Биохимические процессы прогоркания и высыхания растительных жиров. Классификация растительных масел в зависимости от состава жирных кислот.			
16.	<p><b>Ферменты.</b></p> <p>Понятие о ферментах как биологических катализаторах. Химическая природа. «Однокомпонентные» и «двухкомпонентные» ферменты. Кинетика ферментативных реакций, механизм действия ферментов. Активный центр. Аллостерический центр. Основные свойства ферментов; факторы, определяющие активность ферментов. Принципы выделения и очистки. Современная номенклатура и классификация ферментов. Понятие о проферментах (зимогенах) и их важной роли в регуляции ферментативной активности. Изоферменты, клиническое значение их определения.</p>	2(8)	[4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
17.	<p><b>Нуклеиновые кислоты.</b></p> <p>Общая характеристика нуклеиновых кислот. Определение.</p> <p>Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белков. Информационная РНК - как посредник в передаче информации от ДНК к рибосоме.</p> <p>Внутриклеточный обмен аминокислот. Биосинтез незаменимых аминокислот.</p>	2(8)	[1], [2], [4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена
18.	<p><b>Витамины.</b></p> <p>Роль витаминов в обмене веществ</p> <p>Классификация витаминов. Биологическая роль и. Понятие об авитаминах. Механизм действия авитаминов.</p> <p>История развития учения о витаминах. Определение витаминов как важнейших биологически активных веществ. Понятие об авитаминозах, гиповитаминозах, гипервитаминозах, авитаминах. Классификация и номенклатура витаминов: буквенная, химическая, физиологическая.</p> <p><b>Жирорастворимые витамины.</b></p> <p><i>Витамины группы А (ретинолы).</i> Строение, свойства, источники. Провитамины витамина А: <math>\alpha</math>-, <math>\beta</math>-, <math>\gamma</math>-каротины растений и их превращение в организме. <i>Витамины группы D (кальциферолы).</i> Строение. Источники. Провитамины D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub>. Участие в регуляции обмена кальция и фосфора. Рахит и остеомалация. <i>Витамины группы E (токоферолы).</i> Биологическая и антиоксидантная роль токоферолов. Мышечная дистрофия. Креатинурия.</p> <p><i>Витамины группы К филлохиноны).</i> Источники витамина К. Строение и биологическая роль. Участие витамина К в свертывании крови.</p> <p><i>Коэнзим Q (убихинон).</i> Биологическая роль.</p> <p><i>Витамин F.</i> Строение. Роль в образовании простагландинов.</p>	2(8)	[4]	Подготовка к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче экзамена



19.	<b>Всего</b>	<b>30(118)</b>		
20.	Подготовка к промежуточной аттестации	<b>27(4)</b>	[1]*; [2]*Конспект лекций и выполненные лабораторные занятия	Подготовка к промежуточной аттестации. Ответ во время экзамена
<b>Итого:</b>		<b>57(122)</b>		

- - формой отчетности студентов ОФО является ответы на рейтинг-контрольных мероприятиях.

## 6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся.

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1.	Теоретические основы органической химии с основами биохимии.	УК-1; ОПК-2	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Углеводороды. Алканы.		
	Алкены. Алкины. Диеновые углеводороды. Алициклические углеводороды.		
	Галогенопроизводные.		
	Спирты. Простые эфиры и эфиры неорганических кислот.		
2.	Альдегиды и кетоны.	УК-1; ОПК-2	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Карбоновые кислоты.		
	Сложные эфиры. Жиры. Дикарбоновые кислоты. Непредельные кислоты.		
	Окси-, альдегидо- и кетокислоты.		
	Амины и амиды.		
3.	Углеводы.	УК-1; ОПК-2	3-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Липиды.		
	Амины и амиды.		
	Аминокислоты и белки		
	Арены.		
	Фенолы.		
	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.		

### 6.2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

**Текущий контроль** - это непрерывное отслеживание уровня усвоения студентами знаний и формирования умений и навыков а также освоения общекультурных и профессиональных компетенций по дисциплине.

**Промежуточный контроль** проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);

- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули, из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

**15-20 баллов** – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний.

**10-14 баллов** – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

**До 10 баллов** – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знаний, умений и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Органическая химия с основами биохимии» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

**УК-1.** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

**ОПК-2.** Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

В процессе освоения образовательной программы компетенций УК-1, ОПК-2 формируются при изучении дисциплин и прохождения практик.

#### Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА, через которые формируется компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
УК-1	Б1.О.08 Неорганическая, аналитическая химии и физико-химические методы анализа	1
	<b>Б1.О.13 Органическая химия с основами биохимии</b>	2
	Б1.О.14 Физическая и коллоидная химия	3
	Б1.О.20 Сопротивление материалов	
	Б1.В.ДВ.01.01 История кулинарного искусства	4
	Б1.В.10 Научно-исследовательский модуль	
	Б1.О.26 Бухгалтерский учет на предприятиях индустрии питания	5

	Б1.В.10 Научно-исследовательский модуль Б1.В.10.03 Автоматизация производственно-торговой деятельности предприятий общественного питания	
	Б1.О.35 Маркетинг	6
	Б2.О.06(Пд) Производственная практика, преддипломная в т.ч. научно-исследовательская работа Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8
	Б1.О.06 Прикладная математика, математические методы и модели в сфере общественного питания Б1.О.08 Неорганическая, аналитическая химии и физико-химические методы анализа. Б1.О.09 Физика	1
<b>ОПК-2</b>	Б1.О.11 Теоретическая механика Б1.О.12 Методы исследования свойств сырья и пищевых продуктов <b>Б1.О.13 Органическая химия с основами биохимии</b>	2
	Б1.О.14 Физическая и коллоидная химия Б1.О.18 Экология и здоровьесбережение предприятий индустрии питания Б1.О.19 Микробиология Б1.О.20 Сопротивление материалов	3
	Б1.О.23 Товароведение продовольственных товаров	4
	Б1.О.30 Контроль качества продуктов общественного питания	7
	Б2.О.06 (Пд) Производственная практика, преддипломная в т.ч. научно-исследовательская работа Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	8

*\* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

## 7.2. Перечень компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Код и наименование формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Раздел 1 Раздел 2 Раздел 7 Раздел 8 Раздел 10 Раздел 12 Раздел 16 Раздел 17 Раздел 18	Тесты, коллоквиумы, защита лабораторных работ, контрольно-рейтинговые мероприятия
2.	<b>ОПК-2.</b> Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	Раздел 2 Раздел 3 Раздел 4 Раздел 5 Раздел 6 Раздел 7 Раздел 8 Раздел 9 Раздел 10 Раздел 11 Раздел 13 Раздел 14 Раздел 15	Тесты, коллоквиумы, защита лабораторных работ, собеседование, контрольно-рейтинговые мероприятия, промежуточная аттестация

### 7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций УК-1 , ОПК-2 на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

**Промежуточная аттестация** - экзамен.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового экзамена (получить их «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям **0** баллов;
- если студент по итогам текущего рейтинга набрал в семестре **49-54** баллов то, он получает, «автоматом» оценку - «хорошо», **55** и выше «отлично».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет **100** баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Каждая контрольная точка, (согласно календарного учебного графика в семестре их 3), оценивается в 20 баллов, из которых 10 приходится на текущий контроль, 10 баллов на промежуточный. Оставшиеся **40** баллов - это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (экзамен).

Студент, получивший по итогам текущего и промежуточного контроля меньше **45** баллов, не может претендовать на оценку «отлично».

#### Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций\*

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ИД-1 <sub>ук-1</sub> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Знать теоретические основы органической химии с основами биохимии для понимания технологических процессов, происходящих при получении и переработке продуктов питания.	Не знает теоретические основы органической химии с основами биохимии для понимания технологических процессов, происходящих при получении и переработке продуктов питания.	Частично знаком с теоретическими основами органической химии с основами биохимии для понимания технологических процессов, происходящих при получении и переработке продуктов питания.	Достаточно владеет теоретическими основами органической химии с основами биохимии для понимания технологических процессов, происходящих при получении и переработке продуктов питания.	В полной мере владеет теоретическими основами органической химии с основами биохимии для понимания технологических процессов, происходящих при получении и переработке продуктов питания.
	Уметь применять основы органической химии в пищевой технологии выявляя ее составляющие и связи между ними	Не обладает умениями применять основы органической химии в пищевой технологии выявляя ее составляющие и связи между ними	Частично обладает умениями применять основы органической химии в пищевой технологии выявляя ее составляющие и связи между ними	На хорошем уровне обладает умениями применять основы органической химии в пищевой технологии выявляя ее составляющие и связи между ними	В полной мере умеет применять основы органической химии в пищевой технологии выявляя ее составляющие и связи между ними
	Владеть навыками	Не владеет	Частично владеет	На хорошем уровне	В полной мере

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	обращения с лабораторным оборудованием и посудой.	навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой	деет навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой	не владеет навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой	владеет навыками обращения с лабораторным оборудованием и посудой
<b>ИД-2</b> <small>опк-2</small> Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, а также экспертизы качества сырья и готовой продукции	<b>Знать</b> современные физико-химические методы для разработки и анализа качества сырья и готовой продукции	Не знает современные физико-химические методы для разработки и анализа качества сырья и готовой продукции	Частично знает современные физико-химические методы для разработки и анализа качества сырья и готовой продукции	На хорошем уровне не знает современные физико-химические методы для разработки и анализа качества сырья и готовой продукции	На высоком уровне знает современные физико-химические методы для разработки и анализа качества сырья и готовой продукции
	Уметь применять результаты физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции	Не умеет применять результаты физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции	Частично умеет применять результаты физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции	Достаточно хорошо умеет применять результаты физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции	На высоком уровне умеет применять результаты физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции
	Владеть навыками применения физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции и систематизации результатов исследования.	Не владеет навыками применения физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции и систематизации результатов исследования.	Частично владеет навыками применения физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции и систематизации результатов исследования.	На хорошем уровне не владеет навыками применения физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции и систематизации результатов исследования.	На высоком уровне владеет навыками применения физико-химических методов исследования для разработки и анализа сырья и готовой продукции и систематизации результатов исследования.
<b>ИД-3</b> <small>опк-2</small> Выполняет трудовые действия с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	<b>Знать:</b> современные физико-химические методы исследования качества сырья и готовой продукции с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	Не знает современные физико-химические методы исследования качества сырья и готовой продукции с учетом их влияния на окружающую среду	Частично знает современные физико-химические методы исследования качества сырья и готовой продукции с учетом их влияния на окружающую среду	На хорошем уровне не знает современные физико-химические методы исследования качества сырья и готовой продукции с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	В полной мере знает современные физико-химические методы исследования качества сырья и готовой продукции с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
опасности.		ду, не допуская возникновения экологической опасности	среду, не допуская возникновения экологической опасности	ческой опасности	ния экологической опасности
	<b>Уметь:</b> применять знания законов физической и коллоидной химии в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	Не умеет применять знания законов физической и коллоидной химии в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	Частично умеет применять знания законов физической и коллоидной химии в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	На хорошем уровне умеет применять знания законов физической и коллоидной химии в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	На высоком уровне умеет применять знания законов физической и коллоидной химии в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности
	Владеть навыками проведения физико-химических исследований в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду и экологическую безопасность	Не владеет навыками проведения физико-химических исследований в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду и экологическую безопасность	Частично владеет навыками проведения физико-химических исследований в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду и экологическую безопасность	Достаточно хорошо владеет навыками проведения физико-химических исследований в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду и экологическую безопасность	В полной мере владеет навыками проведения физико-химических исследований в пищевой технологии с учетом их влияния на окружающую среду и экологическую безопасность

\*На этапе освоения дисциплины

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к экзамену студенту необходимо устранить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На экзамене студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов. Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее **30** баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

### Критерии оценивания результатов обучения

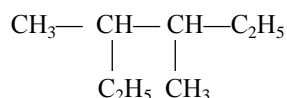
Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

#### 7.4. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП

##### 7.4.2. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

#### АЛКАНЫ

- Алканы, общая формула которых  $C_nH_{2n+2}$  нельзя назвать:
  - предельными углеводородами,
  - парафинами,
  - насыщенными углеводородами,
  - олефинами.
- Основной вид изомерии, характерной для алканов, это изомерия:
  - межклассовая,
  - положения кратной связи,
  - цис-транс-изомерия,
  - углеродного скелета.
- Из 2-хлорпропана по реакции Вюрца можно получить:
  - 2,2-диметилбутан,
  - гексан,
  - 2,3-диметилбутан,
  - 2-метилпентан.
- При нагревании пропионата натрия со щелочью можно синтезировать:
  - метан,
  - пропан,
  - бутан,
  - этан.
- Предельный углеводород

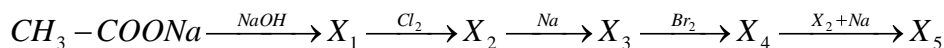


называется:

- 3,4-диметилгексаном,
  - 2-этил-3-метилпентаном,
  - 2,3-диэтил-3-метилпропаном,
  - октаном.
8. Основным продуктом бромирования 2-метилбутана будет:
- 1-бром-2-метилбутан,
  - 2-бром-2-метилбутан,

- 3) 2-бром-3-метилбутан,
- 4) 1-бром-3-метилбутан.

9. В цепочке превращений, характеризующих алканы,



конечным продуктом  $X_5$  является:

- 1) гексан,
- 2) пропан,
- 3) бутан,
- 4) этан.

10. При полном окислении 66 г пропана объем газообразного продукта (н. у.) составил:

- 1) 100,8 л,
- 2) 33,6 л,
- 3) 67,2 л,
- 4) 126 л.

## АЛКЕНЫ

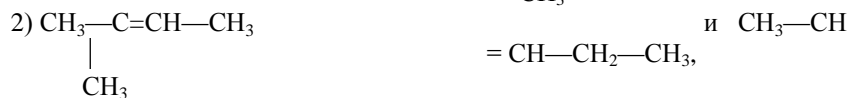
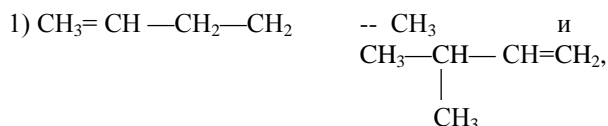
1. Алкены - углеводороды общей формулы  $C_nH_{2n}$  - характеризуются наличием в молекуле:

- 1) одной двойной связи,
- 2) двух двойных связей,
- 3) одной тройной связи,
- 4) цикла.

2. Алкены нельзя получить по реакции:

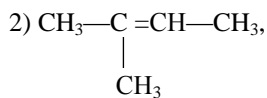
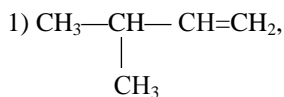
- 1) гидрирования альдегидов,
- 2) гидрирования алкинов,
- 3) дегидрогалогенирования галогеналканов,
- 4) дегидратации спиртов.

3. Изомерами, отличающимися положением двойной связи, являются:

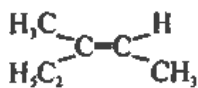


- 3)  $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$  и  $CH_3-CH_2-CH=CH-CH_3$ ,
- 4)  $CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3$  и  $CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2$ .

4. Из приведенных ниже изомерных пентенов цис-трансизомерия будет характерна только для:



- 3)  $CH_3CH=CH-CH_2-CH_3$ ,
- 4)  $CH_3-CH_2-CH_2-CH=CH_2$ .



5. Этиленовый углеводород называется:

- 1) цис-3-метилпентеном-3,
- 2) цис-3-метилпентеном-2,
- 3) транс-3-метил пентеном-3.
- 4) транс-3-метилпентеном-2.

6. Для алкенов не типичны реакции:

- 1) полимеризации,
- 2) присоединения,



- 3) замещения,  
4) окисления.
7. При дегидрогалогенировании 2-бромбутана образуется:  
1) бутен-1,  
2) смесь бутена-1 и бутена-2,  
3) бутен-2,  
4) смесь цис- и транс-бутена-2.
8. При гидратации изобутилена получается:  
1) бутиловый спирт,  
2) вторичный бутиловый спирт,  
3) третичный бутиловый спирт,  
4) изобутиловый спирт.
9. В цепочке превращений, характеризующих свойства алкенов,  

$$C_2H_5Cl \xrightarrow{Na} X_1 \xrightarrow{Br} X_2 \xrightarrow{NaOH, \text{спирт}} X_3 \xrightarrow{H_2O} X_4$$
 конечным продуктом  $X_4$  является:  
 1) этанол,  
 2) пропанол,  
 3) бутанол-1,  
 4) бутанол-2.
10. Для сжигания пропена объемом 56 л потребуется воздух, объем которого равен:  
 1) 1200 л,  
 2) 120 л,  
 3) 1340 л,  
 4) 896 л.

## АЛКИНЫ

1. Алкины - углеводороды общей формулы  $C_nH_{2n-2}$  - характеризуются наличием в молекуле:  
 1) только одинарных связей,  
 2) одной двойной связи,  
 3) одной тройной связи,  
 4) двух двойных связей.
2. Ацетилен в промышленности получают:  
 1) карбидным способом,  
 2) мартеновским методом,  
 3) электролизом,  
 4) перегонкой нефти.
3. Из галогеналканов алкины можно синтезировать путем:  
 1) гидролиза,  
 2) дегидрогалогенирования,  
 3) дегидрирования,  
 4) дегидратации.
4. Изомерами, отличающимися характером углеродного скелета, являются:
- 1)  $CH \equiv C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$  и  $CH_3-C \equiv C-CH_2-CH_2-CH_3$ .
- 2)  $CH \equiv C-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-CH_2-CH_3$  и  $CH_3-CH_2-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH} \equiv CH$
- 3)  $CH \equiv C-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-CH_2-CH_3$  и  $CH_3-\underset{\substack{| \\ CH_3}}{CH}-CH_2-C \equiv CH$
5. Ацетиленовый углеводород называется:
- $$\begin{array}{c}
 CH_3 \\
 | \\
 CH_3 - C - C \equiv C - CH_3 \\
 | \\
 C_2H_5
 \end{array}$$
- 1) 2-метил-2-этилпентин-3,  
 2) 4,4-диметилгексин-2,

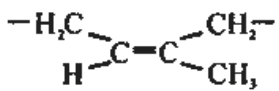
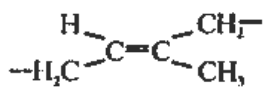
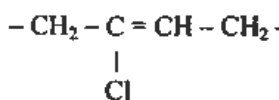
- 3) 4-метил-4-этилпентином-2,  
4) 3,3-диметилгексином-4.
6. В реакции Кучерова из пропина образуется:
- 1) пропаналь,
  - 2) ацетон,
  - 3) ацетальдегид,
  - 4) пропанол-2.
7. При обработке ацетилена избытком хлороводорода получается:
- 1) 1,1 -дихлорэтан,
  - 2) 1,2-дихлорэтан,
  - 3) 1,1,1,2-тетрахлорэтан,
  - 4) 1,1,2,2-тетрахлорэтан.
8. Качественной реакцией на алкины с концевой тройной связью является взаимодействие с:
- 1) аммиачным раствором оксида серебра,
  - 2) свежесажженным гидроксидом меди (II),
  - 3) бромной водой,
  - 4) раствором перманганата калия.
9. В цепочке превращений, характеризующих алкины,
- $$CCO_3 \xrightarrow{t^0} X_1 \xrightarrow{C} X_2 \xrightarrow{H_2O} X_3 \xrightarrow{H_2O(Hg^{2+})} X_4$$
- конечным продуктом  $X_4$  является:
- 1) ацетилен,
  - 2) этанол,
  - 3) ацетальдегид,
  - 4) уксусная кислота.
10. Для полного окисления 0,15 моль ацетилена в кислой среде потребуется перманганат калия, масса которого равна:
- 1) 118,5 г,
  - 2) 47,4 г,
  - 3) 35,55 г,
  - 4) 23,7 г.

## АЛКАДИЕНЫ

1. Диеновые углеводороды, имеющие общую формулу  $C_nH_{2n-2}$ , изомерны:
- 1) алкинам,
  - 2) алкенам,
  - 3) циклоалканам,
  - 4) алканам.
2. Из приведенных ниже веществ изомерами являются:
- 1)  $CH_2 = C = CH_2$  и  $CH_2 = CH-CH = CH_2$ ,
  - 2)  $CH_2 = CH-CH = CH_2$  и  $CH_3-CH = CH-CH_3$ ,
  - 3)  $CH_2 = C = CH-CH_3$  и  $CH_2 = C = CH_2$ ,
  - 4)  $CH_2 = CH-CH = CH_2$  и  $CH_3-C \equiv C-CH_3$ .
3. Хлоропрен имеет такое систематическое название:
- 1) 3-хлорбутадиен-1,3 ,
  - 2) 2-хлорбутадиен-1,3 ,
  - 3) 3-метилбутадиен-1,3 ,
  - 4) 2-метилбугадиен-1,3
5. Бутадиен- 1,3 иначе называют:
- 1) алленом,
  - 2) изопреном,
  - 3) дивинилом,
  - 4) хлоропреном.
6. Бутадиен- 1,3 , присоединяя 1 моль брома (н. у.), превращается в:
- 1) 1,2-дибромбутен-3,
  - 2) 3,4-дибромбутен-1,
  - 3) 2,3-дибромбутен-2,
  - 4) 1,4-дибромбутен-2.
7. Реакцией, благодаря которой алкадиены широко применяются на практике, является:
- 1) галогенирование,
  - 2) гидрогалогенирование,
  - 3) полимеризация,

4) гидрирование.

8. Латекс - природный каучук - имеет в составе следующее структурное звено:

- 1) 
- 2) 
- 3)  $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-$
- 4) 

9. Латекс отличается от гуттаперчи таким признаком:

- 1) составом,
- 2) положением кратной связи,
- 3) пространственным строением,
- 4) химическим строением.

10. Из дивинила получили каучук, средняя молекулярная масса которого равна 40500.

Степень полимеризации при этом составила:

- |         |         |
|---------|---------|
| 1) 700, | 3) 800, |
| 2) 750, | 4) 850. |

## АРЕНЫ

1. Арены - углеводороды с общей формулой  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$  - отличаются наличием в молекуле:

- 1) нескольких двойных связей,
- 2) чередующихся двойных и тройных связей,
- 3) только одинарных связей,
- 4) единой  $\pi$ -электронной системы.

2. В промышленности ароматические углеводороды получают:

- 1) перегонкой нефти,
- 2) крекингом алканов,
- 3) циклизацией алкенов,
- 4) полимеризацией алкинов.

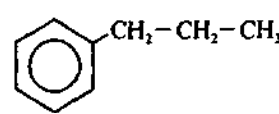
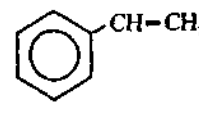
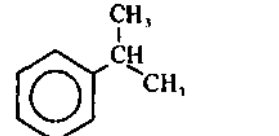
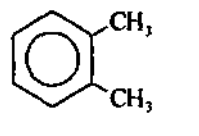
3. Для аренов типичны реакции:

- 1) присоединения,
- 2) замещения,
- 3) обмена,
- 4) полимеризации.

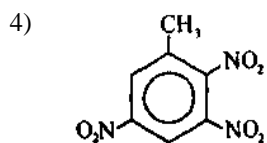
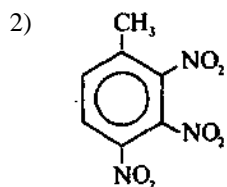
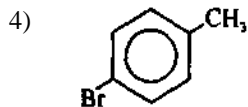
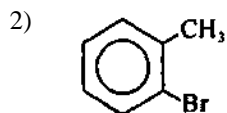
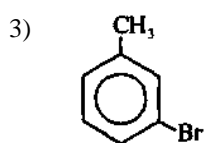
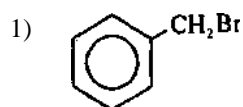
4. Изомером о-ксилола не является:

- 1) толуол,
- 2) м-ксилол,
- 3) п-ксилол,
- 4) этилбензол.

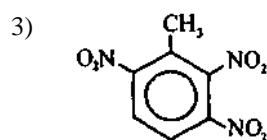
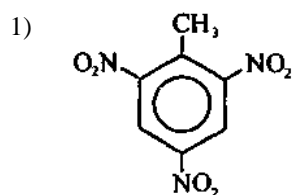
5. Структурная формула кумола следующая

- 1) 
- 3) 
- 2) 
- 4) 

6. При взаимодействии толуола с бромом на свету образуется:



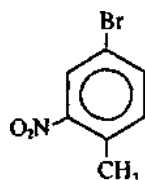
7. При нитровании толуола образуется:



8. Фталевая кислота - продукт окисления:

- 1) толуола,
- 2) ксилола,
- 3) стирола,
- 4) кумола.

9. Вещество



называется:

- 1) 1-бром-3-нитро-4-метилбензолом,
- 2) 1-метил-2-нитро-4-бромбензолом,
- 3) 1-бром-4-метил-5-нитробензолом,
- 4) 4-бром-1-метил-2-нитробензолом.

10. Для полного окисления бензола затратили 400 л воздуха (н. у.). Масса бензола, взятого для реакции, была равна:

- 1) 39 г,
- 2) 78 г,
- 3) 58,5 г,
- 4) 70 г.

## СПИРТЫ

1. Отличительной особенностью спиртов является наличие в их молекулах:

- 1) кратных связей,
- 2) карбонильной группы,
- 3) карбоксильной группы,
- 4) гидроксильной группы.

2. Для спиртов характерны свойства:

- 1) оснований,
- 2) кислот,
- 3) амфотерных соединений,
- 4) аренов.

3. Наиболее типичный вид изомерии для спиртов:

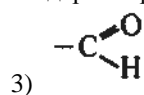
- 1) положения кратных связей,
- 2) положения функциональной группы,
- 3) динамическая изомерия,

- 4) цис-транс-изомерия.
4. Спирты не могут быть:
- 1) первичными,
  - 2) вторичными,
  - 3) третичными,
  - 4) четвертичными.
5. Изомером для этанола является:
- 1) диметиловый эфир,
  - 2) диэтиловый эфир,
  - 3) метанол,
  - 4) этаналь.
6. Гомологом для этанола является:
- 1) этаналь,
  - 2) этановая кислота,
  - 3) этандиол,
  - 4) метанол.
- 7.. Качественной реакцией для многоатомных спиртов является взаимодействие с:
- 1) аммиачным раствором оксида серебра,
  - 2) свежеприготовленным гидроксидом меди (II),
  - 3) раствором хлорида железа (III),
  - 4) бромной водой.
- 8.. Этилен объемом 5,6 л (н. у.) окислили водным раствором перманганата калия. Масса образовавшегося этиленгликоля равна:
- 1) 27,9 г,
  - 2) 9,3 г,
  - 3) 23,25 г,
  - 4) 15,5 г.

## ФЕНОЛЫ

1. Фенолы содержат функциональную группу:

1)  $-\text{NH}_2$ ,



2)  $-\text{OH}$ ,

4)  $-\text{COOH}$

2. Фенолы проявляют свойства:

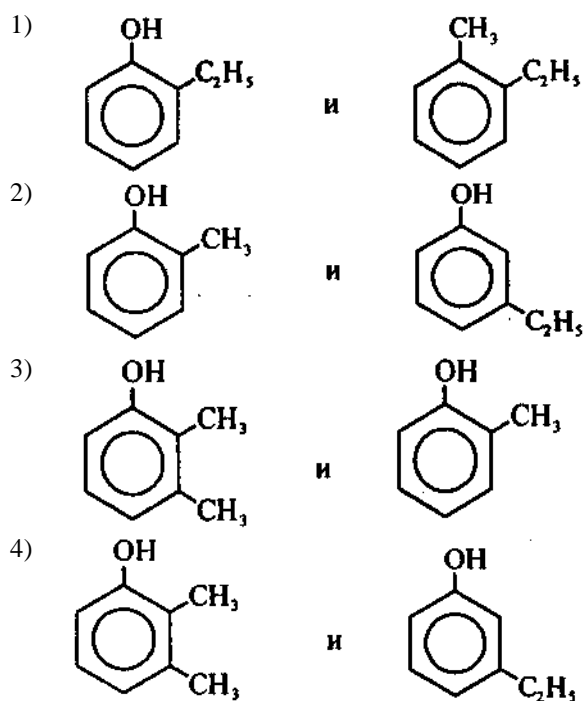
1) кислот,

2) оснований,

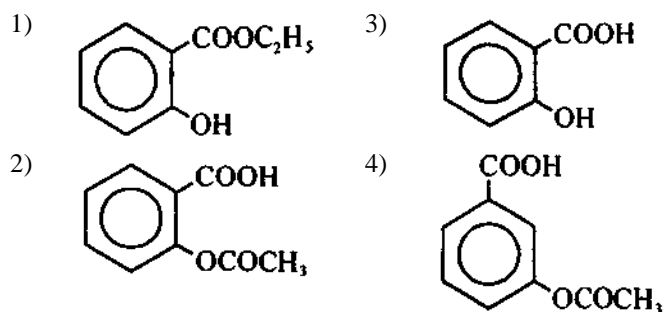
3) солей,

4) оксидов.

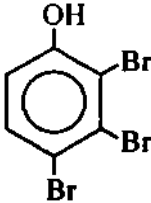
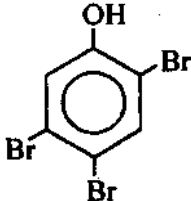
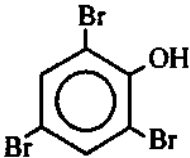
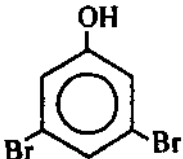
3. Изомерами являются:



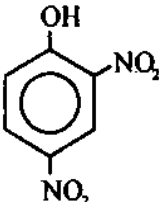
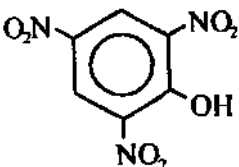
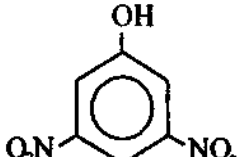
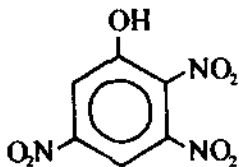
4. Аспирин, широко применяемый в медицине, имеет формулу:



5. При взаимодействии фенола с бромом образуется:

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

6. При нитровании фенола получают пикриновую кислоту (взрывчатое вещество), формула которой:

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

7. Фенол иначе называют:

- 1) карболовой кислотой,
- 2) карбоновой кислотой,
- 3) акриловой кислотой,
- 4) тротилом.

8. Крезолы - это:

- 1) этилфенолы,
- 2) диметилфенолы,
- 3) метилфенолы,
- 4) хлорфенолы.

9. В отличие от спиртов фенолы реагируют с:

- 1) карбоновыми кислотами,
- 2) металлами,
- 3) щелочами,
- 4) водой.

10. Раствор фенола массой 50 г обработали бромной водой, в результате чего выпало 16,55 г осадка. Массовая доля фенола в растворе составляла:

- 1) 9,4%,
- 2) 14,1%,
- 3) 4,7%,
- 4) 11,75%.

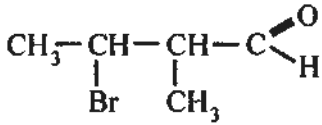
## АЛЬДЕГИДЫ

1. Альдегиды характеризуются наличием в молекуле:

- 1) карбонильной группы,
- 2) гидроксильной группы,
- 3) карбоксильной группы,
- 4) бензольного кольца.

2. Альдегиды изомерны:

- 1) спиртам,

- 2) карбоновым кислотам,
  - 3) кетонам,
  - 4) сложным эфирам.
3. Альдегиды нельзя получить окислением:
- 1) спиртов,
  - 2) карбоновых кислот,
  - 3) алкенов,
  - 4) алкадиенов.
4. Гомологами являются:
- 1) бутаналь и изобутаналь,
  - 2) пентаналь и пентанол,
  - 3) пентаналь и пентановая кислота,
  - 4) бутаналь и пентаналь.
5. При восстановлении изобутанала образуется:
- 1) 2-метилпропанол-1,
  - 2) 2-метилпропанол-2,
  - 3) бутанол-1,
  - 4) бутанол-2.
6. При окислении бутанала получается:
- 1) уксусная кислота,
  - 2) муравьиная кислота,
  - 3) масляная кислота,
  - 4) валерьяновая кислота.
7. Соединение  называется:
- 1) 2-бром-3-метилбутаналь,
  - 2) 2-метил-3-бромбутаналь,
  - 3) 3-бромпентаналь,
  - 4) 3-бром-2-метилбутаналь.
8. Качественной реакцией на альдегиды является взаимодействие с :
- 1) аммиачным раствором оксида серебра,
  - 2) свежесажженным гидроксидом железа (II),
  - 3) бромной водой,
  - 4) раствором перманганата калия.
10. В реакции «серебряного зеркала» образовалось 5,4 г осадка.  
Масса вступившего в реакцию оксида серебра составила:
- 1) 2,9 г,
  - 2) 4,35 г,
  - 3) 5,8 г,
  - 4) 6,96 г.

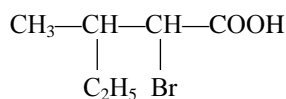
### КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ. СЛОЖНЫЕ ЭФИРЫ

1. Карбоновые кислоты не содержат в молекуле:
  - 1) гидроксильную группу,
  - 2) карбонильную группу,
  - 3) карбоксильную группу,
  - 4) аминогруппу.
2. Карбоновые кислоты изомерны:
  - 1) спиртам,
  - 2) альдегидам,
  - 3) сложным эфирам,
  - 4) простым эфирам.
4. Гомологами являются:
  - 1) масляная и изомасляная кислоты,
  - 2) уксусная кислота и этилацетат,
  - 3) масляная и валерьяновая кислоты,
  - 4) пропионовая кислота и пропанол.
5. Карбоновые кислоты получают:
  - 1) окислением спиртов,
  - 2) восстановлением альдегидов,



- 3) гидролизом галогеналканов,
- 4) перегонкой нефти.

6. Соединение



называется:

- 1) 2-этил-3-бромбутановой кислотой,
- 2) 3-бром-2-этилбутановой кислотой,
- 3) 2-бром-3-этилбутановой кислотой,
- 4) 2-бром-3-метилпектановой кислотой.

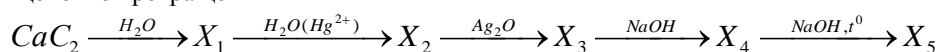
7. Реакцию «серебряного зеркала» дает:

- 1) масляная кислота,
- 2) пропионовая кислота,
- 3) уксусная кислота,
- 4) муравьиная кислота.

8. При взаимодействии карбоновых кислот со спиртами образуются:

- 1) сложные эфиры,
- 2) простые эфиры,
- 3) углеводы,
- 4) белки.

9. В цепочке превращений



конечный продукт  $\text{X}_5$  - это:

- 1) метан,
- 2) этан,
- 3) ацетат натрия,
- 4) уксусная кислота.

10. Для омыления смеси этилацетата и пропилформиата массой 17,6 г потребовался 5,6%-ный раствор едкого кали, массой:

- 1) 225 г,
- 2) 175 г,
- 3) 150 г,
- 4) 200 г.

## УГЛЕВОДЫ

1. К простым углеводам не относится:

- 1) рибоза,
- 2) дезоксирибоза,
- 3) глюкоза,
- 4) сахароза.

2. Сложным углеводом не является:

- 1) крахмал,
- 2) фруктоза,
- 3) целлюлоза,
- 4) гликоген.

3. В природе глюкоза образуется:

- 1) при гниении растительных остатков,
- 2) в процессе фотосинтеза,
- 3) при дыхании живых организмов,
- 4) в атмосфере при грозových разрядах.

4. Полисахарид крахмал состоит из остатков:

- 1)  $\alpha$ -глюкозы,
- 2)  $\beta$ -глюкозы,
- 3) дезоксирибозы,
- 4) фруктозы.

5. Полисахарид целлюлоза образована остатками:

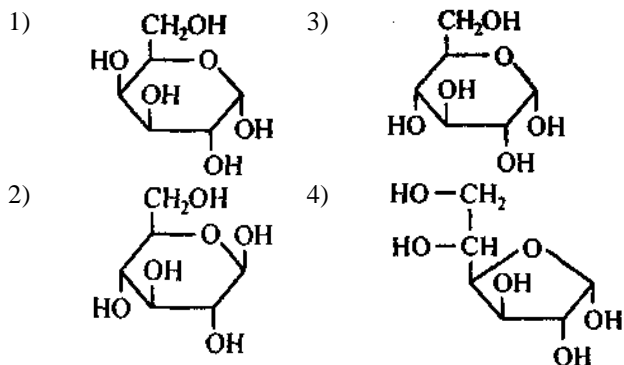
- 1)  $\alpha$ -глюкозы,
- 2)  $\beta$ -глюкозы,
- 3) рибозы,

4) сахарозы.

6. В состав нуклеиновых кислот не входит:

- 1) глюкоза,
- 2) фосфорная кислота,
- 3) рибоза,
- 4) дезоксирибоза.

7. Одна из циклических форм глюкозы -  $\alpha$ -Д-глюкопираноза - имеет формулу:



8. Сахароза - дисахарид, образованный остатками:

- 1)  $\alpha$ -Д-глюкопиранозы и  $\beta$ -Д-фруктофуранозы,
- 2)  $\beta$ -Д-глюкопиранозы и  $\alpha$ -Д-фруктофуранозы,
- 3)  $\alpha$ -Д-глюкофуранозы и  $\beta$ -Д-фруктопиранозы,
- 4)  $\beta$ -Д-глюкофуранозы и  $\alpha$ -Д-фруктопиранозы.

9. Изомерами являются:

- 1) Д-глюкоза и Д-фруктоза,
- 2) Д-глюкоза и Д-рибоза,
- 3) Д-рибоза и Д-дезоксирибоза,
- 4) Д-фруктоза и Д-дезоксирибоза.

10. При брожении глюкозы с 70%-ным выходом образуется этиловый спирт. Из 3,6 кг глюкозы при ее брожении можно получить:

- 1) 1840 г,
- 2) 1288 г,
- 3) 1472 г,
- 4) 1380 г спирта.

## АМИНЫ. ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

1. Амины - это вещества, содержащие в молекуле в качестве функциональной группы:

- 1) аминогруппу,
- 2) карбонильную группу,
- 3) карбоксильную группу,
- 4) гидроксогруппу.

2. Амины можно рассматривать как органические производные:

- 1) воды,
- 2) аммиака,
- 3) азотной кислоты,
- 4) галогеноводородов.

3. Амины проявляют свойства:

- 1) кислот,
- 2) оснований,
- 3) амфотерных соединений,
- 4) солей.

4. Амины можно получить из:

- 1) карбоновых кислот и аммиака,
- 2) алкенов и галогеноводородов,
- 3) спиртов и азотной кислоты,
- 4) галогеналканов и аммиака.

5. В состав ДНК не входит:

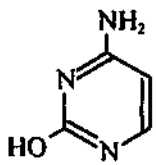
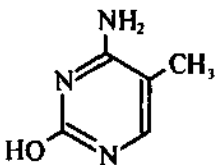
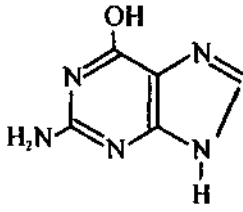
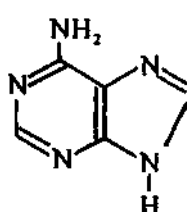
- 1) аденин,

- 2) гуанин,
- 3) урацил,
- 4) цитозин.

6. Нуклеотиды РНК не содержат:

- 1) тимин,
- 2) аденин,
- 3) гуанин,
- 4) урацил.

7. В состав АТФ входит азотистое основание:

- |    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 1) |  | 3) |  |
| 2) |  | 4) |  |

8. При сжигании диметилэтиламина массой 292 г объем выделившегося азота составил:

- 1) 44,8 л,
- 2) 56 л,
- 3) 33,6 л,
- 4) 40,32 л.

## АМИНОКИСЛОТЫ. БЕЛКИ

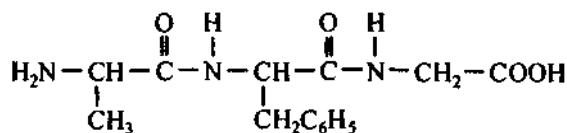
1. Аминокислоты в своем составе содержат:

- 1) карбоксил и гидроксил,
- 2) гидроксил и карбонил,
- 3) аминогруппу и карбонил,
- 4) аминогруппу и карбоксил.

2. Аминокислоты изомерны:

- 1) аминокспиртам,
- 2) аминам,
- 3) нитроалканам,
- 4) карбоновым кислотам.

6. Трипептид имеет название:



- 1) глицилфенилаланилаланин
- 2) аланилглицилфенилаланин,
- 3) фенилаланилаланилглицин,
- 4) аланилфенилаланилглицин.

7. Белки относятся к группе:

- 1) природных полимеров,
- 2) искусственных полимеров,
- 3) синтетических волокон,
- 4) химических волокон.

8. Мономерами белков являются:

- 1) амины,
- 2) диеновые углеводороды,
- 3)  $\alpha$ -аминокислоты,
- 4)  $\alpha$ -гидроксикислоты.

9. Белки образуются при реакциях, называемых:

- 1) полимеризацией,
- 2) поликонденсацией,
- 3) замещением,
- 4) присоединением.

## Ферменты

**1. Каким свойством обладают ферменты?**

1. Специфичность действия
2. Способность сдвигать равновесие в системе
3. Термостабильность
4. Универсальность действия

**2. Какая из аминокислот наиболее часто входит в активный центр фермента?**

1. Серин
2. Глицин
3. Валин
4. Метионин

**3. Для чего служит каталитический центр фермента?**

1. Присоединение кофермента
2. Превращение субстрата
3. Связывание эффекторов
4. Присоединение и ориентация субстрата

**4. Какой класс ферментов ускоряет реакции распада с участием воды?**

1. Оксидоредуктазы
2. Трансферазы
3. Гидролазы
4. Лиазы

**5. Какие реакции ускоряют ферменты класса лигаз?**

1. Негидролитический распад органических молекул
2. Реакции переноса функциональных групп
3. Реакции синтеза
4. Окислительно-восстановительные реакции

**6. Что такое кофермент?**

1. Фермент, связанный с субстратом
2. Небелковое, легко отделяющееся от фермента вещество, участвующее в катализе
3. Неактивный предшественник фермента
4. Активатор фермента

**7. Для чего служит контактный участок?**

1. Присоединение кофермента
2. Превращение субстрата
3. Связывание эффекторов
4. Присоединение и ориентация субстрата

**8. Что такое изоэнзимы?**

1. Ферменты, катализирующие реакции изомеризации
2. Денатурированные энзимы
3. Ферменты, имеющие разную четвертичную структуру, но катализирующие одну и ту же реакцию
4. Энзимы, имеющие одинаковую брутто-формулу, но разное строение

## Витамины и гормоны

**1. Назовите состояние, развивающееся при отсутствии витамина.**

1. Гипервитаминоз
2. Авитаминоз
3. Девитаминоз
4. Провитаминоз

**2. Как называется окисленная форма витамина А?**

1. Каротин
2. Ретиналь
3. Ретинол
4. Родопсин

**3. В каком виде витамин D оказывает свое биологическое действие?**

1. Эргокальциферол
2. Дегидрохолестерин
3. Кальцитриол
4. Холекальциферол

**4. Каким свойством обладает витамин E?**

1. Окислительное
2. Водоотнимающее
3. Антиоксидантное
4. Кислотное

**5. Назовите состояние, развивающееся при недостатке витамина.**

1. Гиповитаминоз
2. Авитаминоз
3. Девитаминоз
4. Провитаминоз

**6. Какое заболевание развивается при авитаминозе D?**

1. Полиневрит
2. Пеллагра

3. Рахит
4. Цинга
- 7. Какой витамин участвует в синтезе факторов свертывания крови?**
1. Тиамин
2. Токоферол
3. Филлохинон
4. Кальциферол
- 8. В состав какого кофермента входит витамин В1?**
1. Никотинамидадениндинуклеотид
2. Флавиномононуклеотид
3. Тиаминдифосфат
4. Коэнзим А
- 9. Как называется состояние, развивающееся при избытке витамина?**
1. Гиповитаминоз
2. Авитаминоз
3. Гипервитаминоз
4. Перевитаминоз
- 10. При отсутствии в рационе витамина В1 развивается заболевание:**
1. Полиневрит
2. Пеллагра
3. Рахит
4. Цинга
- 11. Какой витамин регулирует формирование костной ткани?**
1. Тиамин
2. Токоферол
3. Филлохинон
4. Кальциферол
- 12. В состав какого из коферментов входит витамин В3?**
1. Никотинамидадениндинуклеотид
2. Флавиномононуклеотид
3. Тиаминпирофосфат
4. Коэнзим А
- 13. Какой структурный фрагмент лежит в основе никотинамида?**
1. Пиридиновый цикл
2. Пуриновый фрагмент
3. Изоаллоксазиновый фрагмент
4. Остаток рибозы
- 14. При отсутствии в рационе витамина В5 нарушаются процессы:**
1. Энергетические
2. Анаболические
3. Катаболические
4. Транспортные
- 15. В созревании белков соединительной ткани участвует витамин:**
1. Тиамин
2. Аскорбиновая кислота
3. Ретинол
4. Кальциферол
- 16. Какой структурный фрагмент лежит в основе рибофлавина?**
1. Пиридин
2. Пурин
3. Изоаллоксазин
4. Рибоза
- 17. При отсутствии в рационе витамина С развивается:**
1. Сахарный диабет
2. Полиневрит
3. Рахит
4. Цинга
- 18. Какой витамин участвует в зрительном восприятии?**
1. Тиамин
2. Токоферол
3. Ретинол
4. Кальциферол
- 19. Какой витамин может синтезироваться в организме человека?**
1. Витамин В2
2. Витамин Е
3. Витамин С
4. Витамин D
- 20. Какое заболевание развивается при недостатке витамина В12?**
1. Сахарный диабет
2. Анемия
3. Рахит
4. Цинга
- 21. Какой витамин участвует в реакциях взаимного превращения аминокислот?**
1. Тиамин
2. Аскорбиновая кислота
3. Пиридоксин
4. Кальциферол

#### 7.4.3. Задания для подготовки к балльно-рейтинговым контрольным мероприятиям

##### 1-ый рейтинг контроль

1. Предмет и задачи органической химии.
2. Причина многообразия соединений углерода.
3. Основные положения теории А.М. Бутлерова.
4. Дать понятия: гомология, гомологический ряд, радикалы, гомологическая разность, изомерия.
5. Номенклатура – способы названия органических веществ.
6. Типы химических связей в органических соединениях.
7. Гибридизация и ее причины.
8. Как формулируется правило Марковникова.
9. Понятие о механизмах реализации: реакции радикального, электрофильного и нуклеофильного замещения.
10. Что такое ассиметрический атом углерода.

11. Напишите примеры цис-транс изомеров.
12. Дать определение углеводородам: алканам, алкенам, алкинам, алкодиенам и галогеналкинам.
13. Валентные состояния углерода:  $s p^3$ ,  $s p^2$ ,  $s p$  гибридизации.
14. Написать гомологические ряды алканов, алкенов, алкинов, алкадиенов.
15. Написать химические свойства и методы получения алканов на примере 2-метилпропана.
16. Объяснить правило Марковникова на реакции гидрохлорирования 2-метилпропена и 2-метилбутина -1.
17. Написать реакции получения алкенов из галогенпроизводных, спиртов, алканов.
18. Какие двойные связи называются сопряженными, их особые химические свойства.
19. Написать формулы следующих диенов: дивинил, изопрен, хлоропрен.
20. Каучук – природный и синтетический, их строение.
21. Как вы понимаете вулканизацию каучука? Чем резина отличается от каучука?
22. Циклоалканы. Распространение их в природе. Изомерия и номенклатура.
23. Объясните что такое живица, канифоль, скипидар.
24. Дать понятие о терпенах и эфирных маслах (алифатические, моноциклические и бициклические).
25. Какие вы знаете стероиды?
26. Дать определение спиртам.
27. Классификация спиртов.
28. Написать реакции получения спиртов из предельных и этиленовых углеводородов, галогенопроизводных, сложных эфиров.
29. Гликоли. Этиленгликоль. Изомерия и номенклатура.
30. Глицерин – строение, его распространение в природе.
31. Глицераты и глицериды.
32. Непредельные спирты – виниловый, аллиловый спирты, написать их формулы.
33. Дать определения простым эфирам и написать их общую формулу.
34. Написать формулы следующих эфиров: диэтиловый, диметиловый, метиловый и дать название по международной номенклатуре.
35. Эфиры серной, азотной, азотистой кислот.
36. Роль этилсерной кислоты при гидротации этилена.
37. Фосфорсодержащие инсектициды.
38. Дать определения альдегидам и кетонам. Написать их общие формулы.
39. Номенклатура. Назвать следующие вещества по трем номенклатурам:  

$$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} = \text{O}, \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ | \quad \quad \quad | \quad \quad \quad | \\ \text{H} \quad \quad \quad \text{O} \end{array}$$
40. Написать реакции получения карбонильных соединений из спиртов, кислот, дигалогенпроизводных.
41. Продуктами окисления каких спиртов являются альдегиды и кетоны? Показать на примере.
42. Акролеин, его получение и свойства.
43. Ацетофенон и бензофенон, к какому классу веществ они относятся? Написать их формулы.

## 2-ой рейтинг контроль

44. Дать определение карбоновым кислотам, написать их общую формулу.
45. Объяснить электронное строение карбоксильной группы.
46. Написать изомеры масляной кислоты.
47. Муравьиная кислота. Нахождение ее в природе.
48. Написать уравнения реакции получения уксусной кислоты окислением спирта или альдегида, из галогенопроизводных и нитрилов.
49. Написать формулы следующих карбоновых кислот: пальмитиновая, стеариновая, линолевая, линоленовая, олеиновая.
50. Ароматические кислоты, получение их окислением боковых цепей аренов.
51. Написать формулы щавелевой, янтарной, глутаровой и адипиновой кислот.
52. Фталевые кислоты. Синтетические волокна на их основе.
53. Акриловая и метакриловая кислоты, написать их формулы и определить к каким видам кислот они относятся.
54. Продуктами какой реакции являются сложные эфиры?
55. Написать формулы этилацетата и получить его реакцией этерификации.
56. Какие органические вещества называются жирами. Написать их общую формулу.

57. Классификация жиров.
58. Написать реакции омыления и гидрогенизации жира.
59. Мыла и детергенты.
60. Искусственные моющие средства, проблема уничтожения их отходов.
61. Воски. Олифа. Сиккативы.
62. Сложные липиды: фосфотиды, лецитины, кефалины, их биологическое значение.
63. Дать определение окси- и оксокислотам.
64. Изомерия и их номенклатура.
65. Что такое лактиды и лактоны?
66. Написать формулы кислот: гликолевая, молочная, яблочная, винная и лимонная.
67. Природные источники этих кислот.
68. Химические свойства и методы получения одноосновных альдегидо и кетоникислот на примерах пировиноградной кислоты.

### 3-ий рейтинг контроль.

69. Биологическая роль и распространение углеводов в природе.
70. Альдопентозы (рибоза, дезоксирибоза, ксилоза), альдогексозы (глюкоза, манноза, галактоза), их строение и нахождение в природе).
71. Моносахариды. Какие углеводы называются моносахаридами.
72. Написать циклические формулы глюкозы и фруктозы.
73. Как определяется принадлежность углеводорода к D- и α – ряду.
74. Какой гидроксид называется полуацетальным или глюкозидным.
75. Дисахариды – невосстанавливающие и восстанавливающие, перечислить их. Написать формулы: сахароза, мальтоза, лактоза и целлобоза.
76. Написать реакцию получения крахмала α и D – глюкозы. Какие растения наиболее богаты крахмалом.
77. Какое существенное различие между амилазой и аминопектином.
78. Какое вещество используется для изготовления пироксилина (бездымного пороха).
79. Написать формулу целлюлозы.
80. Дать определение аминам, как производным аммиака.
81. Написать реакции получения аминов из галогенпроизводных, нитросоединений и амидов.
82. Моно и диамины.
83. Аминоспирты: этаноламин, холин.
84. Синтетические полиамидные волокна.
85. Написать несколько представителей аминов ароматического ряда.
86. К какому классу органических веществ относятся ацетамид и полиакриламид. Какое значение они имеют в сельском хозяйстве.
87. Мочевина, получение и применение.
88. Аминокислоты – определение, классификация, изомерия и номенклатура.
89. Амфотерная природа аминокислот.
90. Что называется изоэлектрической точкой аминокислот.
91. Написать формулу следующих аминокислот: глицина, аланина, лейцина, серина, цистина, лизина, аспарагиновой и глутаминовой кислот, пролина, триптофана, тирозина.
92. Биохимическое декарбоксилирование, дезаминирование, переаминирование аминокислот.
93. Полипептиды – белки. Распространение в природе.
94. Структуры белковых молекул.
95. Качественные реакции на белки.
96. Кислотный и ферментативный гидролиз белков.
97. Классификация белков, заменимые и незаменимые аминокислоты.
98. Проблемы искусственной пищи.
99. Какие соединения называются аренами?
100. Написать несколько представителей гомологического ряда аренов.
101. Написать реакции получения бензола из гексана, гексена и ацетилен.
102. Какие типы химических реакций характерны для аренов. Приведите примеры.
103. Приведите примеры реакции электрофильного и нуклеофильного углеводорода и объясните их механизм.
104. Электродонорные и электроакцепторные заместители; их направляющее влияние.

105. Инсектициды на основе аренов.
106. Какие соединения называются фенолами?
107. Природные источники фенолов.
108. В чем заключается отличие фенолов от спиртов.
109. Написать уравнение реакции получения фенолят натрия.
110. Простые и сложные эфиры производные фенола.
111. Дать понятие гербицидам.
112. Многоатомные фенолы: пироксатин, резорцин, гидрохинон.
113. Витамины группы Е.
114. Что такое гетероциклические соединения?
115. Пятичленные гетероциклы – фуран, тиофен.
116. Хлорофилл и его строение.
117. Пиридин и пиррол – как представители шестичленных гетероциклов.
118. Циклы с несколькими гетероатомами.
119. Имидазол и его важнейшие представители: гистидин и гистамин.
120. Пиримидин и его важнейшие представители: цитозин, урацил, Тимин.
121. Нуклеопротейды и нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК).
122. Биологически активные органические соединения и сельское хозяйство (пестициды, и их классификация).

#### 7.4.4. Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

1. Углеводороды ряда метана. Химические свойства – галогенирование, нитрование, сульфокисление.
2. Способы получения карбоновых кислот. Напишите реакции получения масляной кислоты.
3. Способы получения многоатомных спиртов. Напишите реакции на примере получения пропандиола-1,2.
4. Химические свойства карбоновых кислот на примере стеариновой кислоты.
5. Углеводороды ряда ацетилена. Строение, изомерия. Химические свойства – реакции с водородом, галогенами, водой, спиртами, синильной кислотой. Образование ацетиленидов.
6. С помощью, каких реакций можно отличить акриловую кислоту от пропановой?
7. Одноатомные спирты. Строение, изомерия. Химические свойства на примере пропанола-1.
8. С помощью, каких реакций можно отличить этаналь и этилпропилкетон?
9. Химические свойства алкенов на примере бутена-2.
10. Глицерин. Способы получения.
11. Альдегиды. Строение карбонильной группы. Химические свойства: реакции присоединения, получение ацеталей и полуацеталей.
12. С помощью, каких реакций можно отличить пропан, пропен, пропин?
13. Кетоны. Строение, изомерия, химические свойства на примере бутанона-2.
14. Получите 2-метилбутанол-1 тремя способами.
15. Различие в химических свойствах альдегидов и кетонов.
16. Химические свойства спиртов на примере 2-метилбутанола-1.
17. Реакции конденсации и полимеризации на примере 2,2-диметилпропаналя.
18. Дикарбоновые кислоты: щавелевая, малоновая, янтарная. Реакции при нагревании.
19. Галогенопроизводные углеводородов. Строение, изомерия, способы получения. Химические свойства.
20. Приведите способы получения непредельных кислот.
21. Химические свойства кетонов на примере бутанона.
22. Сложные эфиры. Реакция этерификации. Получите изоамилацетат, бутилацетат, этилбутират.
23. Получите пропаналь и напишите для него реакции замещения, присоединения, окисления, полимеризации.
24. С помощью, каких реакций можно отличить пропаналь и пропанон?
25. Промышленные способы получения этилового спирта.
26. Кетоны. Способы получения на примере пропанона.
27. Бензол. Строение. Реакции нитрования, алкилирования и ацилирования.
28. Фенол. Химические свойства.
29. Одноосновные карбоновые кислоты. Строение, изомерия, способы получения.



30. Способы получения фенола.
31. Для бутанала напишите реакции альдольной конденсации, полимеризации, образования ацетала.
32. Простые эфиры. Способы получения.
33. С помощью, каких реакций можно отличить пропанол-1 от фенола?
34. Химические свойства одноатомных спиртов на примере изопропанола.
35. Получите различными способами ангидрид уксусной кислоты.
36. Сложные эфиры. Способы получения. Номенклатура.
37. Алкины. Реакции полимеризации.
38. Химические свойства диольных спиртов.
39. Строение и природа связей в органических соединениях. Ковалентная связь.  $sp^3$ -,  $sp^2$ -,  $sp$ -гибридизация C-C и C-H связей. Основные характеристики ковалентной связи.
40. Двухатомные фенолы. Строение, номенклатура и применение.
41. Углеводороды ряда этилена (алкены). Химические свойства. Реакции электрофильного присоединения и их механизм. Правило Марковникова и его современная трактовка.
42. Бензол. Строение, химические свойства, реакции электрофильного замещения: галогенирование, сульфирование, нитрование и их механизм.
43. Двухосновные кислоты (щавелевая, малоновая, янтарная). Получение. Особенности химических свойств.
44. Фенол. Строение. Получение из: а) хлорбензола, б) кумола, в) бензолсульфокислоты.
45. Понятие об индуктивном и мезомерном эффектах.
46. Альдегиды. Получения. Особенности химических свойств.
47. Формальдегид. Ацетальдегид. Бензойный альдегид. Строение. свойства. Область применения.
48. Кетоны: изомерия, номенклатура, способы получения. Физические свойства.
49. Общая и брутто- формулы кетонов. Химические свойства.
50. Карбоновые кислоты. Карбоксильная группа. Классификация карбоновых кислот. Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатура. Способы получения одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства.
51. Строение липидов и жиров. Реакции омыления.
52. Химические свойства карбоновых кислот. Получение производных карбоновых кислот.
53. Амины алифатического ряда. Классификация. Изомерия. Номенклатура. Методы получения аминов. Физические свойства.
54. Химические свойства алифатических аминов. Образование солей. Алкилирование и ацилирование аминов. Действие азотистой кислоты.
55. Аминокислоты. Определение и классификация. Химические свойства, обусловленные аминогруппой и карбоксильной группой. Амфотерная природа аминокислот. Биологическая роль аминокислот. Способы получения и химические свойства циклоалканов.
56. Синтез аминокислот. Поликонденсация  $\alpha$ -аминокапроновой кислоты,  $\epsilon$ -аминокапроновой кислоты.
57.  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - оксикислоты. Химические свойства и способы получения.
58. Непредельные карбоновые кислоты. Способы получения и химические свойства.
59. Моносахариды. Классификация и номенклатура моносахаридов. Строение. Изомерия. D- и L-конфигурации. Циклоцепная таутомерия. Формулы Фишера и Хеуорса.
60. Дисахариды. Определение. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахара. Их строение и химические свойства. Сахароза. Получение, свойства и строение.
61. Полисахариды. Крахмал, его физические и химические свойства. Продукты гидролиза крахмала. Нахождение в природе. Применение.
62. Полисахариды. Целлюлоза, ее строение. Физические и химические свойства. Гидролиз целлюлозы. Эфиры целлюлозы, их применение в промышленности.
63. Циклообразование и сравнительная прочность цикла. Изомерия циклоалканов. Способы получения циклоалканов. Физические свойства.
64. Химические свойства циклоалканов. Нахождение в природе
65. Строение бензола. Бензол как типичный представитель ароматических углеводородов. Изомерия производных бензола. Физические свойства.
66. Реакции замещения в бензольном кольце. Правила ориентации. Электронные механизмы ориентирующего действия заместителей. Получение бензола и его производных.
67. Химические свойства ароматических соединений.

68. Фенолы и ароматические спирты. Отличие фенолов от спиртов. Их химические свойства. Фенол. Получение и применение.

69. Способы получения и химические свойства ароматических альдегидов.

70. Ацилирование ароматического ядра по Фриделю-Крафтсу. Химические свойства ароматических кетонов

71. Сравнение ароматических аминов с алифатическими. Алкилирование, ацилирование, галоидирование, сульфирование, нитрование ароматических аминов. Защита амино-группы.

72. Ароматические диазосоединения. Реакция азосочетания как реакция электрофильного замещения. Понятие об азокрасителях.

73. Пятичленные гетероциклы (ароматические) с одним гетероатомом. Нахождение в природе, строение, химические свойства.

74. Пиррол, фуран и тиофен. Их синтез и взаимные превращения.

75. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклических соединений. Нахождение в природе. Способы получения.

76. Химические свойства пиридина.

77. Нуклеиновые кислоты.

78. Алкалоиды.

79. Высокомолекулярные соединения.

### **7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная литература:**

1. Грандберг, И. И. **Органическая химия** [Текст] : учебник для бакалавров / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. - 8-е изд. - М. : Юрайт, 2012. - 608 с.
2. Иванов, В. Г. **Органическая химия** [Текст] : учебное пособие для вузов / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. - 4-е изд., испр. - М. : Изд. центр Академия, 2008. - 624 с.
3. Органическая химия [Электронный ресурс]: практикум / . - Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. - 84 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
4. Шамраев, А.В. Биохимия [Электронный ресурс] /А.В. Шамраев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург: ОГУ, 2014. - 186 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

### **Дополнительная литература:**

5. Артеменко, А. И. **Органическая химия** [Текст] : учебник / А. И. Артеменко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 1994. - 560 с.
6. Заплишний, В. Н. **Органическая химия** [Текст] : учебник для с/х вузов / В. Н. Заплишний. - Краснодар : КубГАУ, 1999. - 368 с.
7. Теренин, В.И. Практикум по органической химии [Электронный ресурс]: / В.И. Теренин, М.В. Ливанцов, Л.И. Ливанцова. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 582 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

8. Органическая химия [Электронный ресурс]: конспект лекций/ Е.В. Никитина, Е.А. Сорокина, А.В. Варламов, Ф.И. Зубков. - М. : Российский университет дружбы народов, 2012. - Ч. 1. - 80 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
9. Ким, А.М. Органическая химия [Электронный ресурс]: / А.М. Ким. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2004. - 848 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>

## **9. Перечень современных профессиональных баз данных информационных справочных систем необходимых для освоения дисциплины**

- **ЭБС «Издательства Лань»**  
**Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»**  
**ООО «Издательство Лань».**  
Лицензионный договор № 003/2025-44ФЗ от 22.05.25 г сроком на 1 год  
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**  
**ООО «ЭБС ЛАНЬ»**  
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный  
<http://e.lanbook.com/>  
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**  
**ООО «Директ-Медиа»**  
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год  
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**  
**ООО «Электронное издательство Юрайт»**  
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год  
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**  
**ООО Научная электронная библиотека.**  
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год  
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**  
**Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»**  
**АО «Антиплагиат»**  
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год
- **Гарант**  
**ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год**

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнению лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам. Студент должен тщательно готовиться к

лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособий, дополнительной литературы, интернет - источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в **10** баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую литературу.

#### **Подготовка к промежуточной аттестации.**

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Органическая химия с основами биохимии» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается экзаменом.

## 11. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

### 11.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/А от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

### Интернет ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Справочно-правовая система ГАРАНТ.	<a href="http://www.garant.ru;">http://www.garant.ru;</a>

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория 104 для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебная мебель: столы - 21, стулья - 41, доска меловая, кафедра, шкаф для хранения учебного материала, учебно-наглядные пособия. Основное оборудование: компьютер в комплекте Asus МФУ HP Laser Jet Pro M 1132, проектор View Sonic DLP 3000 Lm 1080p, экран настенно-потолочный.
2.	Лабораторный практикум	Учебная аудитория 103 для проведения лабораторных занятий; производственной практики (научно-исследовательской работы); групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебная мебель: столы – 11, стулья – 21, столы лабораторные – 10, столы для размещения приборов – 2, доска меловая. Основное оборудование: вакуумный сушильный шкаф spt - 200 – 1 шт., сушильный конвекционный шкаф WS – 100 – 1 шт., газожидкостной хроматограф CHROM 5 – 1 шт., газовый хроматограф HIGH PRESSURE POMP HPP 5001 – 1 шт., термостат mLmUH – 2 шт., весы электронные ВЛЭ 134 – 1 шт., весы аналитические – 2 шт., сушильный конвекционный шкаф HS 61 A – 1 шт., водяная баня AVALIER – 32 – 2 шт., иономер – U – 130 – 1 шт., прибор Михаэлиса – 1 шт., шкаф вытяжной – 2 шт., шкаф для реактивов – 1 шт., шкаф для посуды – 1 шт.
3.	Самостоятельная работа	Аудитория 309	Учебная мебель: столы – 25, стулья – 49, доска меловая, кафедра, шкаф для хранения учебного материала, учебно-наглядные пособия. Основное оборудование: компьютер в комплекте Asus МФУ HP Laser Jet Pro M 1132 с выходом в Интернет, проектор View Sonic DLP 3000 Lm 1080p, экран настенно-потолочный, веб-камера, динамик микрофон «Philips».  Учебная мебель: столы компьютерные – 25,

		<p>Аудитория 315</p> <p>Библиотека, читальный зал с выходом в сеть «Интернет».</p>	<p>стулья – 28, доска меловая.</p> <p>Основное оборудование:</p> <p>компьютеры Pentium 4 в комплекте с выходом в Интернет – 25 шт., МФУ лазерный PANTUM M6500W.</p> <p>Комплект специальной мебели: столы – 16 шт., стулья – 35 шт.; компьютер в комплекте с подключением к сети «Интернет» IRU Corp 310 MT i3 GHz / 2 Гб RAM / 512 Гб SSD / Intel HD Graphics / Монитор LG / Windows 7 – 6 шт.;принтер Canon LBP-2900B – 1 шт.</p>
--	--	--	---



