МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Смоленский казачий институт промышленных технологий и бизнеса (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»

Смоленский казачий институт промышленных технологий и бизнеса

УТВЕРЖДАЮ
Директор СКИПТБ (филиал) ФГБОУ ВО
«МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)
_____ Н.С. Коржикова
«21» апреля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.03.06 ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ МОДУЛЬ Органическая химия

Кафедра:	Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики
Направление подготовки:	19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
Направленность (профиль):	Технология и организация производства продукции индустрии питания и специализированных пищевых продуктов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год набора:	2026
Общая трудоемкость:	216 часов/6 з.е.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 00F5 665F CCDB 5046 05DD 6E08 EBCB D00A DC
Действителен: с 21 октября 2025 г. по 14 января 2027 г.
Владелец: Коржикова Надежда Сергеевна
Должность: Директор

Вязьма, 2026 г.

Программу составил(и):
канд.тех.наук доц Степаненкова Л.Н

Рабочая программа дисциплины (модуля)
"Органическая химия"
разработана на основании учебного плана, утвержденного ученым советом 26 марта 2026 г. протокол № 9 в соответствии с ФГОС ВО Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1047),

Руководитель ОПОП
_____ канд.техн.наук доц. Степаненкова Людмила Николаевна

Рабочая программа обсуждена на заседании обеспечивающей кафедры
Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики
Протокол от 10 апреля 2026 г. № 9
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна_____

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели:

Цель дисциплины – сформировать у студентов представления о теоретических основах органической химии, о взаимосвязи строения органических соединений с их реакционной способностью; научить экспериментальным методам синтеза, очистки, определения физико-химических характеристик и установления структуры органических соединений; познакомить с распространением органических соединений в живой природе, с их ролью в производстве важных промышленных и пищевых продуктов.

1.2. Задачи:

- изучить теоретических основы органической химии,
- понимать механизмы химических реакций;
- овладеть навыками планировать органический синтез и осуществлять его.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ И ОБЪЕМ С РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ПО СЕМЕСТРАМ

Цикл (раздел) ОП: "Органическая химия"

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП и обязательна для освоения.

Связь с предшествующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Неорганическая химия	1	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

Связь с последующими дисциплинами (модулями), практиками

№ п/п	Наименование	Семестр	Шифр компетенции
1	Биохимия	5	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2	Физическая и коллоидная химия	5	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3	Пищевая химия	6	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4	Технологическая практика	6	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3, УК-8.4, УК-8.5, УК-8.6, УК-4.4, УК-4.5, УК-4.6, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, УК-11.1, УК-11.2, УК-11.3, УК-11.4, УК-11.5, УК-11.6, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

Распределение часов дисциплины

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Недель	16 3/6		15 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4	8	8
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
В том числе электрон.	12	12	39	39	51	51
Итого ауд.	20	20	20	20	40	40
Контактная работа	20	20	20	20	40	40
Сам. работа	88	88	52	52	140	140
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	108	108	108	108	216	216

Вид промежуточной аттестации:

Зачёт 3 семестр

Экзамен 4 семестр

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их

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

ОПК-2.1: Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа

ОПК-2.2: Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

ОПК-2.3: Владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименования разделов, тем, их краткое содержание и результаты освоения /вид занятия/	Семестр	Часы	Интеракт.	Прак. подг.	Индикаторы достижения компетенции	Виды контроля
	Раздел 1.Модуль 1.						
1.1	**"Основы органической химии".** **Предмет органической химии. Важнейшие этапы развития органической химии. Основные сырьевые источники получения органических соединений. Понятие о методах выделения, очистки и идентификации органических веществ.** **Краткие сведения о развитии теоретических представлений в органической химии. Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова. Современные данные о строении и природе связей в органических соединениях. Ковалентная связь. Валентные состояния углерода. sp3-, sp2-, и sp-гибридизация. σ- и π-связи. Основные характеристики ковалентной связи: энергия, длина, валентный угол, полярность, поляризуемость. Донорно-акцепторная и семиполярная связи. Водородная связь.** **Взаимное влияние атомов в молекуле и его природа. Индукционный эффект. Мезомерный эффект (сопряжение). Классификация органических соединений. Гомология. Функциональные группы. Алканы".** **Общая формула. Гомологический ряд. Строение, изомерия, номенклатура. Понятие об алкилах. Характеристика связей С-С и С-Н (длина, энергия, валентный угол, полярность, поляризуемость). Способы получения: выделение из природных источников, крекинг нефтяных фракций, гидрогенизация каменного угля и оксида углерода (II), лабораторные способы (реакция Вюрца, декарбоксилирование карбоновых кислот). Физические свойства.**	3	1	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос.

	Химические свойства. Реакции замещения (галогенирование, нитрование, сульфоокисление), их радикальный механизм. Окисление и дегидрирование при высоких температурах. Важнейшие представители: метан, этан, пропан, бутан, пентан (получение, применение). Классификация органических реакций: по характеру химического превращения (замещения, присоединения, отщепление, изомеризация), по способу разрыва связи в исходной молекуле (радикальные, ионные), по типу реагента (электрофильные, нуклеофильные). Понятие о промежуточных соединениях - свободных радикалах, карбанионах, карбкатионах. Алифатические, циклические, ароматические, гетероциклические органические соединения. Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа. /Лек/						
1.2	**"Техника безопасности в лаборатории". "Основы органической химии, термины и определения". Алканы. Уметь: применять базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов. Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания. Владеть: приемами работы в лаборатории с учетом знаний о технике безопасности. /Лаб/**	3	1	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе.
1.3	**"Алкены". Общая формула. Гомологический ряд. Строение, изомерия, номенклатура. Основные характеристики двойной углерод-углеродной связи (длина, энергия,**	3	1	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос.

	валентный угол, полярность, поляризуемость). Способы получения: крекинг и пиролиз нефтяных фракций, дегидрирование алканов, дегидратация спиртов, из галогенопроизводных алканов. Физические свойства. Химические свойства. Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидратация), их электрофильный механизм. Правило Марковникова. Реакции окисления алкенов. Важнейшие представители: этилен, пропен, бутены (получение, применение). **Алкины".** **Общая формула. Гомологический ряд. Строение, изомерия, номенклатура. Основные характеристики тройной углерод-углеродной связи (длина, энергия, валентный угол, полярность, поляризуемость). Способы получения (на примере ацетилена): из карбида кальция, пиролизом метана, из галогенопроизводных. Физические свойства. Химические свойства. Реакции присоединения: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова). Полимеризация ацетилена. Важнейшие представители: ацетилен (получение, применение).** **Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа. /Лек/**						
1.4	**Алекны. Алкины".** **"Алкадиены".** **Уметь: применять базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.** **Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания /Лаб/**	3	8	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе.

1.5	**"Алициклические углеводороды".** **Общая формула. Гомологический ряд. Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения из ациклических соединений. Физические свойства. Химические свойства: реакции замещения, окисления, дегидрирования; реакции, сопровождающиеся раскрытием циклов. Понятие о конформации циклов. Важнейшие представители: циклопропан, циклопентен, циклогексан (получение, применение)."Галогенпроизводные углеводородов".** **Классификация. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства: реакции замещения, их механизм (нуклеофильное замещение SN1 и нуклеофильное замещение SN2); реакции отщепления (элиминирование Е). Отдельные представители: метилхлорид, этилхлорид, хлороформ, четыреххлористый углерод, винилхлорид, аллилхлорид, хлорбензол, дифтордихлорметан, тетрафторэтилен.** **Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа. /Лек/**	3	1	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос.
1.6	**Алициклические углеводороды.** **Уметь: применять базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов. Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания /Лаб/**	3	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе.
1.7	**"Ароматические углеводороды".** **Уметь: применять базовые знания в области естественнонаучных**	3	1	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе.

	дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов. Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания /Лаб/						
1.8	**"Галогенпроизводные углеводородов".** **Уметь: применять базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов. Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания /Лаб/**	3	1	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе.
1.9	**"Спирты".** **Одноатомные спирты. Общая формула насыщенных алифатических спиртов. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Способы получения: гидратация алкенов, восстановление альдегидов и кетонов, гидролиз галогенопроизводных и сложных эфиров, брожение. Физические свойства. Химические свойства: реакции, протекающие с разрывом связи О-Н (образование алкоголятов, сложных эфиров); реакции, протекающие с разрывом связи С-О (обмен ОН-группы на атом галогена, дегидратация); окисление и дегидрирование. Важнейшие представители: метиловый спирт, этиловый спирт, пропиловый спирты, бутиловые**	3	1	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос.

	спирты, амиловые спирты (получение, применение). Многоатомные спирты. Двухатомные спирты (гликоли). Строение, изомерия, номенклатура. Получение, химические свойства и применение (на примере этиленгликоля). Трехатомные спирты (глицерины). Строение, номенклатура. Важнейший представитель - глицерин (получение, особенности химического поведения, значение, применение в пищевой промышленности). **"Фенолы, нафтолы".** **Строение, номенклатура. Способы получения: выделение из каменноугольной смолы, кумольный способ, щелочное плавление ароматических сульфокислот, гидролиз галогенопроизводных аренов. Физические свойства. Химические свойства: повышенная по сравнению со спиртами кислотность фенолов и нафтолов, образование фенолятов, особенности реакций электрофильного замещения, восстановление, окисление. Нафтолы. Строение, изомерия. а-нафтол и В-нафтол (применение).** **"Простые эфиры".** **Общая формула. Номенклатура, изомерия. Способы получения: дегидратация спиртов, взаимодействие алкоголятов с галогенопроизводных углеводородов. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с иодоводородом, присоединение сильных кислот, образование гидропероксидов. Отдельные представители: диэтиловый эфир, анизол, диоксан, дифениловый эфир, тетрагидрофуран (строение, применение). Простые эфиры циклического строения с □-окисным кольцом (эпоксиды). Общая формула. Важнейший представитель - окись этилена (строение, получение, применение). "Ароматические углеводороды".** **Одноядерные ароматические углеводороды. Гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия. Понятие об "ароматическом характере". Квантовомеханическая трактовка ароматичности. Правило Хюккеля. Источники и способы получения. Физические свойства. Гомологический ряд**						

	бензола. Химические свойства. Реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование, сульфирование, алкилирование, ацилирование) и их механизм. Правило ориентации в реакциях электрофильного замещения. Реакции присоединения (галогенов, водорода). Окисление и дегидрирование. Важнейшие представители: бензол, толуол, этилбензол, стирол, кумол (получение, применение). Многоядерные ароматические углеводороды: нафталин, дифенил, фенантрен, бензпирен (строение, применение). Небензоидные ароматические системы. Отдельные представители: циклопентадиениланион, тропилий-катион, азулен. **Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа. /Лек/**						
1.10	**"Спирты".** **"Фенолы, нафтолы".** **"Простые эфиры".** **Уметь: применять базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.** **Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания /Лаб/**	3	1	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе.
1.11	**Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой по темам: основные термины и определения в органической химии, углеводороды метанового, этиленового, ацетиленового и диенового рядов, алициклических, ароматических и галогенопроизводных углеводородов, а также спирты, фенолы/нафтолы и простые эфиры.** **Знать: фундаментальные законы**	3	88	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Вопросы для самоподготовки.

	физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа. **Уметь: применять базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.** **Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания. /Ср/**						
1.12	**Зачет.** **Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа.** **Уметь: применять базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.** **Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания.** **/Зачёт/**	3	0	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Вопросы к зачету Тестирование.
	Раздел 2.Модуль 2.						
2.1	**Азотсодержащие органические соединения.** **Нитросоединения.** **Определение, номенклатура, изомерия. Способы получения: нитрование углеводородов азотной кислотой (реакция Коновалова),**	4	1	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос.

	нитрующей смесью (электрофильное замещение в ароматическом ряду), взаимодействие галогенпроизводных углеводородов с нитритами металлов. Химические свойства: восстановление (реакция Зинина), отношение к щелочам. Отдельные представители: нитрометан, нитробензол, тринитротолуол (строение, получение, применение). Таутомерия нитросоединений. Семиполярная связь. **Амины.** **Определение. Классификация. Первичные, вторичные и третичные амины. Номенклатура, изомерия. Способы получения: восстановление нитросоединений (реакция Зинина), алкилирование аммиака, из амидов кислот, восстановление нитрилов. Физические свойства. Химические свойства: основность, образование гидроксидов и солей, реакция алкилирования и ацилирования, Отдельные представители: анилин, этилен диамин, гексаметилендиамин (строение, получение, применение, значение). Взаимодействие с азотистой кислотой.** **Азо- и диазосоединения** **Диазосоединения. Определение, классификация. Диазотирование - способ получения одной из форм ароматических диазосоединений - солей диазония. Физические свойства. Химические свойства: реакции с выделением азота, реакции без выделения азота. Азосоединения. Способ получения: реакция азосочетания. Понятие об азокрасителях. Связь между строением органических соединений и их цветностью. Хромофоры и ауксохромы. Карбонильные соединения.** **Альдегиды. Кетоны.** **Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения: окисление спиртов, дегидрирование спиртов, разложение солей карбоновых кислот, гидролиз дигалогенопроизводных углеводородов, оксосинтез, реакция Кучерова. Физические свойства. Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения (AdN): присоединение синильной кислоты, гидросульфита натрия, взаимодействие с аммиаком,**						

	присоединение воды и спиртов. Реакции замещения: взаимодействие с галогенидами фосфора (V), с гидроксиламином, гидразином и фенилгидразином. Восстановление, окисление. Реакция Канниццаро. Реакция Тищенко. Реакции, обусловленные подвижностью атомов водорода в □-положении углеводородного радикала: замещение водорода на галоген, альдольная и кротоновая конденсации. Различия в свойствах альдегидов и кетонов. Специфические реакции альдегидов - реакция серебряного зеркала, с фуксинсернистой кислотой. Важнейшие представители: формальдегид, уксусный альдегид, бензальдегид, ацетон, циклогексанон, ацетофенон, акролеин, ванилин, диацетил (строение, получение, применение). Реакция Гаттермана- Коха, реакция Фриделя-Крафтса. Квантомеханическая трактовка двойной связи кислород-углерод. Реакции полимеризации альдегидов. Понятие о кетенах. Кетен (строение, применение). **Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа. /Лек/**						
2.2	**"Нитросоединения". "Амины". "Азо- и диазосоединения".** **Уметь: применять базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов. Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания. /Лаб/**	4	1	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе.
2.3	**Тема: Альдегиды. Кетоны.** **Уметь: применять базовые знания в области естественнонаучных**	4	2	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе.

	дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов. Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания. /Лаб/						
2.4	**Карбоновые кислоты и их функциональные производные.** **Одноосновные кислоты (алифатические насыщенные и ароматические).** **Общая формула, изомерия, номенклатура. Нахождение в природе, способы получения: окисление алканов, алкенов, спиртов, альдегидов, кетонов, аренов; оксосинтез; гидролиз нитрилов, гем-тригалогенпроизводных углеводородов и сложных эфиров; из металлорганических соединений. Физические свойства. Химические свойства. Кислотность карбоновых кислот, диссоциация. Реакции по карбоксильной группе (образование солей; сложных эфиров - реакция этерификации, ее механизм; образование ангидридов, галогенангидридов; восстановление, образование амидов, нитрилов), декарбоксилирование. Важнейшие представители: муравьиная кислота, уксусная кислота, пропионовая кислота, масляная кислота, валериановая кислота, капроновая кислота, высшие жирные кислоты (пальмитиновая и стеариновая), бензойная кислота. Их строение, получение, применение в пищевой промышленности.** **Одноосновные ненасыщенные кислоты. Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения: из галоген- и дигалогенкарбоновых кислот, дегидратация α-оксикислот, окисление ненасыщенных альдегидов. Физические свойства. Химические свойства. Особенности**	4	1	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос.

	химического поведения ненасыщенных кислот с двойной связью в α, β-положении. Важнейшие представители: акриловая кислота, метакриловая кислота, сорбиновая кислота, олеиновая кислота, линолевая кислота, линоленовая кислота, арахидоновая кислота (строение, получение, значение, применение). **Двухосновные кислоты (дикарбоновые кислоты). Классификация, изомерия, номенклатура. Способы получения. Особенности физических и химических свойств. Отдельные представители: щавелевая кислота, янтарная, глутаровая, адипиновая, малеиновая и фумаровая, фталевые кислоты (строение, получение, применение, значение). Функциональные производные карбоновых кислот.** **Классификация, номенклатура функциональных производных карбоновых кислот. Понятие о кислотных радикалах (ацилах), ацилировании и ацилирующих агентах.** **Галогенангидриды. Общая формула. Способы получения. Свойства. Отдельные представители: ацетилхлорид, бензоилхлорид, фосген (строение, применение).** **Ангидриды. Общая формула ангидридов одноосновных. Способы получения, применение. Отдельные представители: уксусный ангидрид.** **Сложные эфиры. Общая формула. Номенклатура. Способы получения, нахождение в природе. Реакция этерификации. Физические и химические свойства. Отдельные представители: этилформиат, этилацетат (строение, получение, применение).** **Амиды карбоновых кислот. Определение. Строение, номенклатура. Способы получения: действие аммиака на хлорангидриды карбоновых кислот, сухая перегонка аммониевых солей карбоновых кислот. Физические свойства. Химические свойства. Отдельные представители: ацетамид, карбамид (строение, получение, применение).**						

	Нитрилы карбоновых кислот. Определение. Строение, номенклатура. Способы получения: из амидов карбоновых кислот, взаимодействие галогенпроизводных углеводородов с цианидом калия. Химические свойства: гидролиз, восстановление. Отдельные представители: ацетонитрил, акрилонитрил (строение, получение). Квантомеханическая трактовка природы химических связей в карбоксильной группе и карбоксилат-анионе. Реакции по углеводородному радикалу (галогенирование в α-положение, окисление). Полимеризация и сополимеризация непредельных кислот. Общая формула ангидридов двухосновных кислот. Изоамилацетат, этилбутират. Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа. /Лек/						
2.5	**"Карбоновые кислоты и их функциональные производные". Уметь: применять базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов. Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания. /Лаб/**	4	2	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе.
2.6	**"Функциональные производные карбоновых кислот". Уметь: применять базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов. Владеть: методами исследований**	4	2	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе.

	естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания. /Лаб/						
2.7	**Полифункциональные гетеросодержащие органические соединения.** **Оксокислоты.** **Классификация. Номенклатура, изомерия. Способы получения: гидролиз гем-дигалогензамещенных кислот, окисление гидроксикислот. Химические свойства: реакции по карбоксильной группе, реакции по оксогруппе. Важнейшие представители: пировиноградная кислота (строение, получение, значение), ацетоуксусная кислота (строение). Понятие о кето-енольной таутомерии (на примере ацетоуксусного эфира - этилового эфира ацетоуксусной кислоты).** **Аминокислоты.** **Классификация. Номенклатура, изомерия. Способы получения: гидролиз белков, действие аммиака на галогензамещенные карбоновые кислоты, из оксинитрилов, микробиологический синтез. Физические свойства. Химические свойства: амфотерный характер аминокислот; образование комплексов с металлами; реакции, связанные с наличием карбоксильной группы; реакции по аминогруппе; образование ди-, три- и полипептидов. Значение аминокислот.Изоэлектрическая точка. Реакции, связанные с наличием и взаимным влиянием амино- и карбоксильной групп. Полифункциональные гетеросодержащие органические соединения.** **Гидроксикислоты.** **Классификация. Структурная изомерия, номенклатура. Нахождение в природе, способы получения: гидролиз галогензамещенных кислот, гидратация ненасыщенных кислот, оксинитрильный синтез, брожение углеводов. Физические свойства. Химические свойства: кислотные свойства, спиртовые свойства, отношение к нагреванию.**	4	1	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос.

	Стереохимия углерода. Оптическая изомерия оксикислот (на примере молочной кислоты). Ассиметрический атом углерода. Оптическая активность органических соединений. Удельное вращение. Оптические антиподы (энантиомеры), рацематы. Зависимость числа оптических изомеров от числа асимметрических атомов углерода в молекуле. Важнейшие представители: молочная кислота, яблочная кислота, винные кислоты, лимонная кислота. Ароматические гидроксикислоты. Салициловая кислота (строение, получение, применение). Диастереомеры. Методы разделения рацемических соединений на оптически активные компоненты. Галловая кислота (строение, нахождение в природе). **Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа. /Лек/**						
2.8	**"Оксокислоты".** **Уметь: применять базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов. Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания. /Лаб/**	4	1	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе.
2.9	**"Гидроксикислоты".** **Уметь: применять базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов. Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками**	4	2	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе.

	использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания. /Лаб/						
2.10	**Гетероциклические органические соединения.** **Пятичленные гетероциклы. Определение. Классификация. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Строение. Источники получения фурана, тиофена и пиррола: получение из 1,4-дикарбонилсодержащих соединений, получение фурана из фурфурола, получение тиофена из бутана и серы, получение пиррола из ацетилена и аммиака, взаимопревращение фурана, тиофена и пиррола. Химические свойства: реакции электрофильного замещения, гидрирование. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Имидазол. Важнейшие природные производные пиррола. Пиримидиновые основания (урацил, тимин, цитозин). Азотистые бигетероциклы. Пуриновые основания (аденин, гуанин).** **Шестичленные гетероциклы Определение. Классификация. Шестичленные гетероциклы. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Строение. Пиридин. Источники получения пиридина и его гомологов. Химические свойства: основность, реакции электрофильного замещения, реакции нуклеофильного замещения, гидрирование. Никотиновая кислота. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин. Пурин (строение, значение). Мочевая кислота.** **Шестичленные кислородсодержащие гетероциклические соединения неароматического характера. Пиран.** **Лекция: Углеводы. Способы идентификации органических соединений.** **Моносахариды** **Классификация. Нахождение в природе. Значение.**	4	1	0	0	ОПК-2.1	Устный опрос.

	Моносахариды. Строение. Стереохимия. Циклическая структура. Таутомерия моносахаридов в растворах. Способы получения: гидролиз полисахаридов, альдольная конденсация. Физические свойства. Химические свойства: окисление, восстановление, алкилирование, ацилирование, брожение, дегидратация. Важнейшие представители: гексозы - глюкоза, фруктоза; пентозы - рибоза, ксилоза. Характер окисных колец. Реакция с синильной кислотой, взаимодействие с фенилгидразином. Некоторые природные соединения - производные моносахаридов: фосфорные эфиры, гликозиды. **Ди- и полисахариды. Олигосахариды. Дисахариды. Полисахариды. Строение. Получение. Физические свойства. Химические свойства. Отдельные представители: мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза, трегалоза. Высокомолекулярные полисахариды. Крахмал (свойства, фракции и их строение, применение). Клетчатка (целлюлоза): строение, получение, физические и химические свойства. Гликоген. Понятие о пектиновых вещества, растительных камедях, слизях.** **Качественная идентификация органических соединений Качественные реакции на углерод, водород, кислород, серу и другие элементы, содержащиеся в органических соединениях. Качественная реакция на галогены (проба Бельштейна). Качественные реакции на кратные связи. Обнаружение функциональных групп.** **Количественная идентификация органических соединений современными методами Физико-химические методы идентификация в органической химии. УФ- и ИК-спектроскопия. ЯМР- спектроскопия** **Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа. /Лек/**						
2.11	**"Пятичленные гетероциклы". "Шестичленные гетероциклы".**	4	2	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе.

	Уметь: применять базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов. Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания. /Лаб/						
2.12	**"Моносахариды" "Ди- и полисахариды". "Методы идентификация органических соединений".** **Уметь: применять базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов. Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания. /Лаб/**	4	4	0	0	ОПК-2.2,ОПК-2.3	Отчет по лабораторной работе.
2.13	**Самостоятельная работа с основной и дополнительной литературой по темам: азотсодержащие, карбонильные карбоксильные соединения, функциональные производные карбоновых кислот, оксо- и оксикарбоновые кислоты, гетероциклические соединения, углеводы и методам обнаружения и идентификации органических соединений.** **Уметь: применять базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.**	4	52	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Вопросы для самоподготовки.

	Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания. /Ср/						
2.14	**Экзамен с оценкой.** **Знать: фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа.** **Уметь: применять базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов.** **Владеть: методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания. /Экзамен/**	4	36	0	0	ОПК-2.1,ОПК-2.2,ОПК-2.3	Ответы на вопросы. Устный опрос. Тестирование.

Перечень применяемых активных и интерактивных образовательных технологий:

Информационные технологии

Личностно ориентированная технология, способ организации самостоятельной деятельности учащихся, направленный на решение задачи учебного проекта

Компьютерная технология обучения

Основана на использовании информационных технологий в учебном процессе. Реализация данной технологии осуществляется посредством компьютера и иных мультимедийных средств. Использование компьютерных технологий делает учебный процесс не только современным и познавательным, но интересным для обучающихся

Технология обучения в сотрудничестве

Технология обучения в сотрудничестве используется в образовательной практике для преодоления последствий индивидуального характера учебной деятельности субъектов и их стремлений исключительно к индивидуальным образовательным достижениям. Она позволяет обогатить опыт и приобрести через учебный труд те навыки совместимой деятельности, которые затем могут стать необходимыми в будущей профессиональной и социальной деятельности в течение жизни. Цель технологии состоит в формировании умений у субъектов образовательного процесса эффективно работать сообща во временных командах и группах и добиваться качественных образовательных результатов

Технология организации самостоятельной работы

Организации самостоятельной работы учащихся на более высоком уровне может способствовать применение технологии проектного и проблемного обучения. Методы самостоятельного приобретения знаний основаны на использовании проблемного обучения

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающегося (далее - СРС) – это планируемая учебная, практическая, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время (свободное от аудиторных учебных занятий) по заданию и при методическом руководстве научно-педагогического работника (далее – преподаватель) и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, но без их непосредственного участия.
СРС по заданию и при методическом руководстве преподавателя и (или) лиц, привлекаемых к реализации основных профессиональных образовательных программ на иных условиях, реализуется во время групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с преподавателями Университета и (или) лиц, привлекаемых к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальных консультаций), а также во время текущего контроля выполнения заданий, отнесенных к самостоятельной работе обучающихся.
Целью СРС является овладение формирование компетенций через овладение знаниями, умениями и навыками профессиональной деятельности по направлению подготовки (специальности). Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося.
Формы самостоятельной работы обучающихся определяются преподавателями кафедр Университета при разработке рабочих программ дисциплин (модулей), рабочих программ практик, программ государственной итоговой (итоговой) аттестации, методических указаний по выполнению практических, лабораторных работ, написанию курсовых работ/проектов и ВКР в соответствии с их содержанием.
В Университете оборудованы специальные помещения для самостоятельной работы обучающихся. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно -телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием уровней их сформированности

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

Недостаточный уровень:

Не знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа

Совершенно не умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

Совершенно не владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

Пороговый уровень:

Делает значительные ошибки в фундаментальных законов физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современных физико-химических методов анализа

Плохо умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

С незначительными ошибками владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

Продвинутый уровень:

Хорошо знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа. делает незначительные ошибки

Хорошо умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

Хорошо владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

Высокий уровень:

Знает фундаментальные законы физики, биохимии, органической, неорганической, аналитической, физической и коллоидной химии, пищевой химии и современные физико-химические методы анализа

Умеет использовать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин для управления процессом производства продуктов питания на основе прогнозирования превращений основных структурных компонентов

Полностью владеет методами исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности; навыками использования в практической деятельности специализированных знаний для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания

6.2. Описание критериев оценивания успеваемости

НЕДОСТАТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ	ПОРОГОВЫЙ УРОВЕНЬ	ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ	ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ
Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие умения выполнять практические задания, предусмотренные программой дисциплины (модуля); - отсутствие готовности (способности) к дискуссии и низкая степень контактности.	Обучающийся демонстрирует: - знания теоретического материала; - неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; - неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы; - недостаточное владение литературой, рекомендованной программой дисциплины (модуля); - умение без грубых ошибок решать практические задания, которые следует выполнить.	Обучающийся демонстрирует: - знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - твердые знания теоретического материала; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; - правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы; - умение решать практические задания, которые следует выполнить; - владение основной литературой, рекомендованной программой дисциплины (модуля); - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - незначительные оговорки и неточности в раскрытии отдельных положений вопросов билета, присутствует неуверенность в ответах на дополнительные вопросы.	Обучающийся демонстрирует: - глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; - полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий в рамках обсуждаемых заданий; - способность устанавливать и объяснять связь практики и теории; - логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение решать практические задания; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.
Оценка «незачет», «неудовлетворительно»	**Оценка «зачтено/удовлетворительно», «удовлетворительно»**	**Оценка «зачтено/хорошо», «хорошо»**	**Оценка «зачтено/отлично», «отлично»**

6.3. Оценочные средства текущего контроля

Модуль 1.

1.Основы органической химии". Предмет органической химии. Важнейшие этапы развития органической химии. Основные сырьевые источники получения органических соединений. Понятие о методах выделения, очистки и идентификации органических веществ. Краткие сведения о развитии теоретических представлений в органической химии. Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова. Современные данные о строении и природе связей в органических соединениях. Ковалентная связь. Валентные состояния углерода. sp3-, sp2-, и sp-гибридизация. σ- и π-связи. Основные характеристики ковалентной связи: энергия, длина, валентный угол, полярность, поляризуемость. Донорно-акцепторная и семиполярная связи. Водородная связь. Взаимное влияние атомов в молекуле и его природа. Индукционный эффект. Мезомерный эффект (сопряжение). Классификация органических соединений. Гомология. Функциональные группы. Классификация органических реакций: по характеру химического превращения (замещения, присоединения, отщепление, изомеризация), по способу разрыва связи в исходной молекуле (радикальные, ионные), по типу реагента (электрофильные, нуклеофильные). Понятие о промежуточных соединениях - свободных радикалах, карбанионах, карбкатионах. Алифатические, циклические, ароматические, гетероциклические органические соединения.

Устный опрос

1. Дайте определение, приведите примеры органических соединений.
2. Назовите ключевые открытия и ученых (Берцелиус, Кольбе, Бутлеров и др.).
3. Какие природные и синтетические источники используются?
4. Опишите перегонку, кристаллизацию, хроматографию, спектроскопию.
5. Сформулируйте основные положения.
6. Опишите sp^3-, sp^2-, sp-гибридизацию, σ- и π-связи.
7. Характеристики ковалентной связи: энергия, длина, валентный угол, полярность. Приведите примеры.
8. Что такое индукционный и мезомерный эффекты?
9. По какому принципу делятся реакции (по типу превращения, разрыву связи, реагентам)?
10. Дайте определение карбокатионам, карбанионам, свободным радикалам.

Лабораторная работа Техника безопасности в лаборатории". "Основы органической химии, термины и определения"

Вопросы по лабораторной работе

2."Алканы". Общая формула. Гомологический ряд. Строение, изомерия, номенклатура. Понятие об алкилах. Характеристика связей С-С и С-Н (длина, энергия, валентный угол, полярность, поляризуемость). Способы получения: выделение из природных источников, крекинг нефтяных фракций, гидрогенизация каменного угля и оксида углерода (II), лабораторные способы (реакция Вюрца, декарбоксилирование карбоновых кислот). Физические свойства. Химические свойства. Реакции замещения (галогенирование, нитрование, сульфоокисление), их радикальный механизм. Окисление и дегидрирование при высоких температурах. Важнейшие представители: метан, этан, пропан, бутан, пентан (получение, применение).
Устный опрос
1. Дайте определение алканам. Какая общая формула их выражает?
2. Назовите первые 5 представителей гомологического ряда алканов и их молекулярные формулы.
3. Опишите пространственное строение молекулы метана. Каковы валентные углы?
4. Какие виды изомерии характерны для алканов? Приведите пример изомеров для пентана.
5. Сформулируйте основные правила номенклатуры алканов по IUPAC. Назовите соединение: CH_3-CH_2-$CH(CH_3)$-CH_2-CH_3.
6. Дайте определение понятию "алкил". Приведите примеры метильного и этильного радикалов.
7. Охарактеризуйте связи С-С и С-Н в алканах по следующим параметрам: длина, энергия, полярность.
8. Перечислите промышленные и лабораторные способы получения алканов. Каков механизм реакции Вюрца?
9. Назовите основные химические свойства алканов. Каков механизм реакции хлорирования метана?
10. Приведите примеры применения метана, этана и пропана в промышленности и быту.
Лабораторная работа Алканы.
Вопросы по лабораторной работе
1. Какие алканы можно обнаружить в природных источниках?
2. Как провести реакцию бромирования метана в лаборатории?
3. Каков механизм радикального хлорирования алканов?
4. Как отличить алканы от алкенов химическим способом?
5. Как получить метан из ацетата натрия?
6. Какой газ выделяется при гидролизе карбида алюминия?
7. Как провести реакцию Вюрца на примере йодметана?
8. Какие меры предосторожности нужны при работе с алканами?
9. Как определить наличие алканов в смеси углеводородов?
10. Какие продукты образуются при горении пропана?

3.Алкены". Общая формула. Гомологический ряд. Строение, изомерия, номенклатура. Основные характеристики двойной углерод-углеродной связи (длина, энергия, валентный угол, полярность, поляризуемость). Способы получения: крекинг и пиролиз нефтяных фракций, дегидрирование алканов, дегидратация спиртов, из галогенопроизводных алканов. Физические свойства. Химические свойства. Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидратация), их электрофильный механизм. Правило Марковникова. Реакции окисления алкенов. Важнейшие представители: этилен, пропен, бутены (получение, применение).
Устный опрос
Дайте определение алкенам. Какая общая формула их выражает?
2. Назовите первые 5 представителей гомологического ряда алкенов и их молекулярные формулы.
3. Опишите строение двойной связи С=С. Каковы валентные углы?
4. Какие виды изомерии характерны для алкенов? Приведите пример.
5. Сформулируйте правила номенклатуры алкенов по IUPAC. Назовите соединение: CH_3-CH=CH-CH_2-CH_3.
6. Охарактеризуйте двойную связь С=С (длина, энергия, полярность).
7. Перечислите основные способы получения алкенов.
8. Каков механизм реакций электрофильного присоединения к алкенам? Приведите пример.
9. Сформулируйте правило Марковникова. В каких случаях оно не работает?
10. Назовите важнейшие представители алкенов и их применение.
Лабораторная работа Алкены
Вопросы по лабораторной работе
1. Как отличить алкен от алкана химическим способом?
2. Опишите методику проведения реакции бромирования этилена.
3. Каковы признаки протекания реакции гидратации алкенов?
4. Как доказать наличие π-связи в алкенах?
5. Какие меры предосторожности необходимы при работе с алкенами?
6. Как получить этилен из этанола в лаборатории?
7. Какие продукты образуются при окислении пропена перманганатом калия?
8. Как разделить смесь алканов и алкенов?
9. Почему алкены более реакционноспособны, чем алканы?
10. Как определить положение двойной связи в неизвестном алкене?

4."Алкины". Общая формула. Гомологический ряд. Строение, изомерия, номенклатура. Основные характеристики тройной углерод-углеродной связи (длина, энергия, валентный угол, полярность, поляризуемость). Способы получения (на примере ацетилена): из карбида кальция, пиролизом метана, из галогенопроизводных. Физические свойства. Химические свойства. Реакции присоединения: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова). Полимеризация ацетилена. Важнейшие представители: ацетилен (получение, применение). "Алкадиены". Три типа диеновых углеводородов. Строение, номенклатура. Углеводороды с сопряженными двойными связями: дивинил, изопрен. Способы их получения, физические и химические свойства (реакции присоединения в 1,2- и 1,4-положения; полимеризация). Понятие о натуральном и синтетическом каучуке.
Устный опрос

5. Почему ацетиленовая горелка дает более высокую температуру, чем пропановая?
6. Как определить положение тройной связи в алкине?
7. Какие меры предосторожности необходимы при работе с ацетиленом?
8. Как доказать образование каучука при полимеризации изопрена?
9. Чем отличается 1,2- и 1,4-присоединение к бутадиену-1,3?
10. Как очистить ацетилен от примесей?
5."Алициклические углеводороды". Общая формула. Гомологический ряд. Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения из ациклических соединений. Физические свойства. Химические свойства: реакции замещения, окисления, дегидрирования; реакции, сопровождающиеся раскрытием циклов. Понятие о конформации циклов. Важнейшие представители: циклопропан, циклопентен, циклогексан (получение, применение).
Устный опрос
1. Дайте определение алициклическим углеводородам.
2. Назовите общую формулу алициклических углеводородов.
3. Перечислите первые 5 членов гомологического ряда циклоалканов.
4. Как устроены алициклические углеводороды?
5. Какие виды изомерии характерны для циклоалканов?
6. Как называют циклоалканы по номенклатуре IUPAC?
7. Назовите способы получения циклоалканов из ациклических соединений.
8. Каковы физические свойства циклоалканов?
9. Какие химические реакции характерны для циклоалканов?
10. Что такое конформация циклов? Назовите конформации циклогексана.

Лабораторная работа Алициклические углеводороды
Вопросы по лабораторной работе
1. Какие углеводороды называют алициклическими?
2. Напишите общую формулу циклоалканов.
3. Назовите первые 5 членов гомологического ряда.
4. Какие виды изомерии характерны для циклоалканов?
5. Как называют циклоалканы по номенклатуре IUPAC?
6. Какие методы получения циклоалканов из ациклических соединений вы знаете?
7. Опишите физические свойства циклогексана.
8. Какие реакции характерны для циклопропана?
9. Чем отличаются конформации циклогексана?
10. Где применяется циклопропан?

6.Ароматические углеводороды". Одноядерные ароматические углеводороды. Гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия. Понятие об "ароматическом характере". Квантовомеханическая трактовка ароматичности. Правило Хюккеля. Источники и способы получения. Физические свойства. Гомологический ряд бензола. Химические свойства. Реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование, сульфирование, алкилирование, ацилирование) и их механизм. Правило ориентации в реакциях электрофильного замещения. Реакции присоединения (галогенов, водорода). Окисление и дегидрирование. Важнейшие представители: бензол, толуол, этилбензол, стирол, кумол (получение, применение). Многоядерные ароматические углеводороды: нафталин, дифенил, фенантрен, бензпирен (строение, применение). Небензоидные ароматические системы. Отдельные представители: циклопентадиениланион, тропилий-катион, азулен.
Устный опрос
1. Дайте определение ароматическим углеводородам.
2. Назовите гомологический ряд бензола.
3. Как устроена электронная структура бензола?
4. Сформулируйте правило Хюккеля.
5. Назовите основные способы получения бензола.
6. Каков механизм реакций электрофильного замещения?
7. Как влияют заместители на ориентацию в S_e-реакциях?
8. Какие реакции присоединения возможны для бензола?
9. Где применяется стирол?
10. Что такое небензоидные ароматические системы?

Лабораторная работа "Ароматические углеводороды".
Вопросы по лабораторной работе
1. Как обнаружить ароматические углеводороды в смеси?
2. Каковы правила безопасности при работе с бензолом?
3. Как провести нитрование бензола?
4. Как очистить продукт реакции бромирования?
5. Какие катализаторы используются в реакции Фриделя-Крафтса?
6. Как доказать образование толуола из бензола?
7. Каковы признаки ароматичности у нафталина?
8. Как отличить бензол от циклогексана?
9. Какие методы хроматографии применимы для аренов?
10. Как синтезировать стирол в лаборатории?

7.Галогенпроизводные углеводородов". Классификация. Номенклатура. Изомерия. Способы получения. Физические свойства. Химические свойства: реакции замещения, их механизм (нуклеофильное замещение SN1 и нуклеофильное замещение SN2); реакции отщепления (элиминирование Е). Отдельные представители: метилхлорид, этилхлорид,

10. Чем опасен хлороформ?

Лабораторная работа Галогенпроизводные углеводородов
Вопросы по лабораторной работе
1. Как синтезировать бромистый этил из этанола?
2. Каковы меры безопасности при работе с галогеналкилами?
3. Как доказать наличие галогена в органическом соединении?
4. Как провести реакцию Вюрца в лаборатории?
5. Как отличить первичный галогеналкил от третичного?
6. Какие растворители используют для очистки галогенпроизводных?
7. Как провести дегидрогалогенирование 2-бромбутана?
8. Как получить хлорбензол из бензола?
9. Какие катализаторы используют в реакциях SN1?
10. Как выделить продукт реакции галогенирования алкана?

8."Спирты". Одноатомные спирты. Общая формула насыщенных алифатических спиртов. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Понятие о первичных, вторичных и третичных спиртах. Способы получения: гидратация алкенов, восстановление альдегидов и кетонов, гидролиз галогенопроизводных и сложных эфиров, брожение. Физические свойства. Химические свойства: реакции, протекающие с разрывом связи О-Н (образование алкоголятов, сложных эфиров); реакции, протекающие с разрывом связи С-О (обмен ОН-группы на атом галогена, дегидратация); окисление и дегидрирование. Важнейшие представители: метиловый спирт, этиловый спирт, пропиловый спирты, бутиловые спирты, амиловые спирты (получение, применение). Многоатомные спирты. Двухатомные спирты (гликоли). Строение, изомерия, номенклатура. Получение, химические свойства и применение (на примере этиленгликоля). Трехатомные спирты (глицерины). Строение, номенклатура.
Устный опрос
1. Дайте определение спиртам. Назовите общую формулу.
2. Как классифицируют спирты по типу атома углерода?
3. Назовите гомологический ряд одноатомных спиртов (C_1–C_5).
4. Какие виды изомерии характерны для спиртов?
5. Как получают этанол в промышленности?
6. Каков механизм реакции этерификации?
7. Чем отличается окисление первичных и вторичных спиртов?
8. Как проводят дегидратацию этанола?
9. Где применяется этиленгликоль?
10. Какие свойства и применение у глицерина?
Лабораторная работа Спирты". "Фенолы, нафтолы". "Простые эфиры".
Вопросы по лабораторной работе
1. Как доказать наличие ОН-группы в спирте?
2. Как отличить первичный спирт от третичного?
3. Как получить сложный эфир в лаборатории?
4. Каковы меры безопасности при работе с метанолом?
5. Как провести реакцию окисления этанола?
6. Как выделить глицерин из жиров?
7. Какие реакции характерны для многоатомных спиртов?
8. Как синтезировать изопропанол из ацетона?
9. Как очистить спирт от примесей?
10. Какие катализаторы используют в реакциях дегидратации?

Вопросы для самоподготовки

1. Дайте определение алканам. Назовите их общую формулу.
2. Чем отличаются алкены от алканов? Приведите примеры.
3. Что такое sp-гибридизация? Где она встречается?
4. Назовите основные химические свойства алкинов.
5. Какие углеводороды относятся к диеновым? Где они применяются?
6. Что такое ароматичность? Сформулируйте правило Хюккеля.
7. Как классифицируют галогенпроизводные углеводородов?
8. Чем отличаются первичные, вторичные и третичные спирты?
9. Какие свойства характерны для фенолов?
10. Как получают простые эфиры? Где они применяются?

Модуль 2.
1.Азотсодержащие органические соединения. Нитросоединения. Определение, номенклатура, изомерия. Способы получения: нитрование углеводородов азотной кислотой (реакция Коновалова), нитрующей смесью (электрофильное замещение в ароматическом ряду), взаимодействие галогенпроизводных углеводородов с нитритами металлов. Химические свойства: восстановление (реакция Зинина), отношение к щелочам. Отдельные представители: нитрометан, нитробензол, тринитротолуол (строение, получение, применение). Таутомерия нитросоединений. Семиполярная связь. Амины. Определение. Классификация. Первичные, вторичные и третичные амины. Номенклатура, изомерия. Способы получения: восстановление нитросоединений (реакция Зинина), алкилирование аммиака, из амидов кислот, восстановление нитрилов. Физические свойства. Химические свойства: основность, образование гидроксидов и солей, реакция алкилирования и

1. Как доказать наличие нитрогруппы в соединении?
2. Каковы меры безопасности при работе с нитробензолом?
3. Как провести восстановление нитробензола до анилина?
4. Как отличить первичный амин от вторичного?
5. Как получить соль диазония из анилина?
6. Какие продукты образуются при разложении солей диазония?
7. Как синтезировать азокраситель в лаборатории?
8. Какие растворители используют для очистки аминов?
9. Как определить основность аминов?
10. Какие катализаторы используют в реакции азосочетания?

2.Карбонильные соединения. Альдегиды. Кетоны. Строение, изомерия, номенклатура. Способы получения: окисление спиртов, дегидрирование спиртов, разложение солей карбоновых кислот, гидролиз дигалогенопроизводных углеводородов, оксосинтез, реакция Кучерова. Физические свойства. Химические свойства. Реакции нуклеофильного присоединения (AdN): присоединение синильной кислоты, гидросульфита натрия, взаимодействие с аммиаком, присоединение воды и спиртов. Реакции замещения: взаимодействие с галогенидами фосфора (V), с гидроксиламином, гидразином и фенилгидразином. Восстановление, окисление. Реакция Канниццаро. Реакция Тищенко. Реакции, обусловленные подвижностью атомов водорода в □-положении углеводородного радикала: замещение водорода на галоген, альдольная и кротоновая конденсации.

Устный опрос

1. Дайте определение альдегидам и кетонам. Чем они отличаются?
2. Назовите основные способы получения альдегидов.
3. Как проводят реакцию Кучерова?
4. Какие реакции характерны для нуклеофильного присоединения к карбонильной группе?
5. Как отличить альдегид от кетона химически?
6. Что образуется при окислении ацетальдегида?
7. В чём суть реакции Канниццаро?
8. Какие продукты образуются при альдольной конденсации?
9. Как происходит галогенирование в α-положении?
10. Где применяется ацетон?

Лабораторная работа Альдегиды. Кетоны

Вопросы по лабораторной работе

1. Как доказать наличие альдегидной группы в веществе?
2. Каковы меры безопасности при работе с формальдегидом?
3. Как провести реакцию "серебряного зеркала"?
4. Как отличить альдегид от кетона с помощью $NaHSO_3$?
5. Как синтезировать ацетон из изопропанола?
6. Какие реактивы используют для качественного определения кетонов?
7. Как очистить альдегид от примесей?
8. Какие продукты образуются при восстановлении ацетона?
9. Как провести альдольную конденсацию в лаборатории?
10. Какие катализаторы используют в оксосинтезе?

3.Карбоновые кислоты и их функциональные производные.

Устный опрос

1.Опишите особенности номенклатуры карбоновых кислот.
2. Представьте изомеры для яблочной, бутановой и олеиновой карбоновых кислот. Назовите виды изомерии характерные для данного класса соединений.
3. Напишите реакции получения карбоновых кислот следующими способами: окислением спиртов и альдегидов, гидролизом тригалогенметильных производных, гидролизом нитрилов, карбоксилирование металлоорганических соединений.
4. Перечислите факторы влияющие кислотные и основные свойства карбоновых кислот.
5. Напишите реакции взаимодействия карбоксильных соединений с металлами и щелочами.
6. Объясните резонансную стабилизацию карбоксилат-аниона.
7. Какие способы восстановление карбоновых кислот Вы знаете. Напишите примеры.
8. Какие особенности реакции этерификации. Вы знаете Представьте предполагаемый механизм реакции.
9. Реакции декарбоксилирования карбоновых кислот, условия, примеры.
10. Опишите химические реакции демонстрируемые карбоновыми кислотами с галогенидами фосфора и серы. Влияние условий на продукты реакции.

Лабораторная работа "Карбоновые кислоты и их функциональные производные".

Вопросы по лабораторной работе

1. Какие общие свойства карбоновых кислот проявляются в их реакциях с металлами?
2. Как доказать наличие карбоксильной группы в органическом соединении?
3. Каков механизм реакции этерификации?
4. Как отличить муравьиную кислоту от уксусной?
5. Какие продукты образуются при нагревании щавелевой кислоты?
6. Как получают ангидриды карбоновых кислот?
7. Какие реакции характерны для хлорангидридов карбоновых кислот?
8. Как отличить амид от нитрила?
9. Каковы особенности химических свойств непредельных карбоновых кислот?
10. Как синтезировать сложные эфиры в лаборатории?

6. Как синтезируют уксусный ангидрид?
7. Какие продукты образуются при гидролизе $(CH_3CO)_2O$?
8. Как отличить сложный эфир от амида?
9. Где применяют бензоилхлорид?
10. Напишите реакцию этерификации уксусной кислоты с метанолом.
Лабораторная работа "Функциональные производные карбоновых кислот".
Вопросы по лабораторной работе
1. Что такое ангидриды карбоновых кислот. Предложите способы получение из галогенангидридов и кетенов.
2. Напишите уравнения химических реакций взаимодействия ангидридов с водой, аммиаком, спиртами. Приведите условия.
3. Опишите строение амидов карбоновых кислот. Приведите примеры изомеров.
4. Особенности получения амидов из ангидридов, галогенангидридов, сложных эфиров, нитрилов. Перечислите условия.
5. Опишите химические свойства амидов карбоновых кислот. Приведите примеры реакций гидролиза, получения нитрилов и аминов.
6. Что такое нитрилы карбоновых кислот. Предложите способы их получения из амидов, оксимов, галогеналканов.
7. Приведите механизм кислотного и щелочного гидролиза нитрилов до карбоновых кислот и их солей. Напишите уравнения реакций восстановления нитрилов до аминов, и условия их проведения.
8. Что такое сложные эфиры. Опишите химические свойства исходя из строения данного класса соединений.
9. Приведите примеры получения сложных эфиров при взаимодействии спиртов с карбоновыми кислотами, галогенангидридами и ангидридами.
10. Напишите примеры органических синтезов с участием малонового эфира.

5.Полифункциональные гетеросодержащие органические соединения. Оксокислоты. Классификация. Номенклатура, изомерия. Способы получения: гидролиз гем-дигалогензамещенных кислот, окисление гидроксикислот. Химические свойства: реакции по карбоксильной группе, реакции по оксогруппе. Важнейшие представители: пировиноградная кислота (строение, получение, значение), ацетоуксусная кислота (строение). Понятие о кето-енольной таутомерии (на примере ацетоуксусного эфира - этилового эфира ацетоуксусной кислоты)

Устный опрос
1. Дайте определение гидроксикислотам. Приведите примеры.
2. Классификация гидроксикислот по взаимному расположению функциональных групп.
3. Способы получения гидроксикислот (гидролиз галогенкарбоновых кислот, окисление кетонов и др.).
4. Химические свойства гидроксикислот: реакции по карбоксильной и гидроксильной группам.
5. Особенности химических свойств α-гидроксикислот (декарбоксилирование, окисление).
6. Лактиды и лактоны: условия образования, примеры.
7. Оптическая изомерия гидроксикислот (на примере молочной, винной кислот).
8. Биологическая роль гидроксикислот (молочная, лимонная, яблочная кислоты).
9. Применение гидроксикислот в медицине и пищевой промышленности.
10. Качественные реакции на гидроксикислоты (реакция с хлоридом железа(III), окисление перманганатом калия).
Лабораторная работа "Оксокислоты".
Вопросы по лабораторной работе
1.Какие соединения называют гидроксикислотами? Приведите примеры.
2. Как классифицируют гидроксикислоты по взаимному расположению функциональных групп?
3. Какие химические свойства характерны для гидроксикислот?
4.Чем отличаются свойства α-гидроксикислот от β- и γ-изомеров?
5. Какие качественные реакции используют для обнаружения гидроксикислот?
6.Как доказать наличие молочной кислоты в растворе экспериментально?
7.Что такое лактоны и лактиды? При каких условиях они образуются?
8. Как влияет pH среды на растворимость и реакционную способность гидроксикислот?
9. Каковы биологические функции гидроксикислот?
10.Какие меры безопасности соблюдают при работе с гидроксикислотами в лаборатории?

6.Полифункциональные гетеросодержащие органические соединения. Гидроксикислоты.
Устный опрос
1. Дайте определение оксокислотам. Чем они отличаются от гидроксикислот?
2. Назовите основные классы оксокислот по положению карбонильной группы.
3. Как называют CH_3-CO-CH_2-COOH по номенклатуре IUPAC?
4. Какие виды изомерии характерны для оксокислот?
5. Как получить пировиноградную кислоту из молочной?
6. Какие реакции характерны для карбонильной группы в оксокислотах?
7. В чем заключается биологическое значение пировиноградной кислоты?
8. Что такое кето-енольная таутомерия? Проиллюстрируйте на примере.
9. Как доказать наличие енольной формы ацетоуксусного эфира?
10. Чем отличается химическое поведение α- и β-оксокислот?
Лабораторная работа "Гидроксикислоты".
Вопросы по лабораторной работе
1. Как выделить пировиноградную кислоту из реакционной смеси?
2. Каковы меры безопасности при работе с оксокислотами?
3. Как доказать наличие карбонильной группы в оксокислоте?
4. Как провести реакцию енольной формы с хлоридом железа(III)?

7.Гетероциклические органические соединения. Пятичленные гетероциклы. Определение. Классификация. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Строение. Источники получения фурана, тиофена и пиррола: получение из 1,4-дикарбонилсодержащих соединений, получение фурана из фурфурола, получение тиофена из бутана и серы, получение пиррола из ацетилена и аммиака, взаимопревращение фурана, тиофена и пиррола. Химические свойства: реакции электрофильного замещения, гидрирование. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Имидазол. Важнейшие природные производные пиррола. Пиримидиновые основания (урацил, тимин, цитозин). Азотистые бигетероциклы. Пуриновые основания (аденин, гуанин). Шестичленные гетероциклы Определение. Классификация. Шестичленные гетероциклы. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Строение. Пиридин. Источники получения пиридина и его гомологов. Химические свойства: основность, реакции электрофильного замещения, реакции нуклеофильного замещения, гидрирование. Никотиновая кислота. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин. Пурин (строение, значение). Мочевая кислота. Шестичленные кислородсодержащие гетероциклические соединения неароматического характера. Пиран.

Устный опрос
1. Дайте определение гетероциклическим соединениям. Приведите примеры пяти- и шестичленных циклов.
2. Дайте определение гетероциклическим соединениям. Чем они отличаются от карбоциклических? Приведите примеры пяти- и шестичленных гетероциклов.
3. Объясните ароматичность пятичленных гетероциклов на примере фурана, тиофена и пиррола. Как влияет гетероатом на электронную плотность цикла?
4. Каковы особенности реакций электрофильного замещения в пятичленных гетероциклах? Сравните реакционную способность фурана, тиофена и пиррола.
5. Охарактеризуйте имидазол: его строение, ароматичность, кислотно-основные свойства. Где встречается в природе?
6. Назовите важнейшие природные производные пиррола. Опишите их биологическое значение.
7. Опишите строение и свойства пиридина:
8. Объясните значение пиримидиновых (урацил, тимин, цитозин) и пуриновых (аденин, гуанин) оснований в биохимии.
9. В чем особенность строения пурина? Опишите его производные: мочевую кислоту, кофеин, теобромин.
10. Сравните ароматические и неароматические шестичленные гетероциклы на примере пиридина и пирана.

Лабораторная работа "Пятичленные гетероциклы". "Шестичленные гетероциклы".
Вопросы по лабораторной работе
1. Каковы основные цели и задачи лабораторной работы по изучению гетероциклических соединений?
2. Какие меры безопасности необходимо соблюдать при работе с пиридином и пирролом?
3. Опишите методику качественного определения фурана с помощью реакции Дильса-Альдера.
4. Как экспериментально отличить пиррол от пиридина? Приведите конкретные реакции.
5. Опишите методику получения производного пиррола в лабораторных условиях.
6. Каким образом можно доказать основность пиридина экспериментально?
7. Опишите методику хроматографического разделения смеси гетероциклических соединений.
8. Как определить наличие тиофена в смеси? Какие качественные реакции использовать?
9. Объясните методику гидрирования пиридина. Какие катализаторы используются?
10. Как интерпретировать ИК-спектры гетероциклических соединений? На какие характеристические полосы обращать внимание?

8.Углеводы. Способы идентификации органических соединений. Моносахариды Классификация. Нахождение в природе. Значение. Моносахариды. Строение. Стереохимия. Циклическая структура. Таутомерия моносахаридов в растворах. Способы получения: гидролиз полисахаридов, альдольная конденсация. Физические свойства. Химические свойства: окисление, восстановление, алкилирование, ацилирование, брожение, дегидратация. Важнейшие представители: гексозы - глюкоза, фруктоза; пентозы - рибоза, ксилоза. Характер окисных колец. Реакция с синильной кислотой, взаимодействие с фенилгидразином. Некоторые природные соединения - производные моносахаридов: фосфорные эфиры, гликозиды. Ди- и полисахариды. Олигосахариды. Дисахариды. Полисахариды. Строение. Получение. Физические свойства. Химические свойства.

Устный опрос
1.Дайте определение углеводам.
2. Приведите классификацию углеводов.
3. Опишите биологическое значение отдельных представителей углеводов.
4. Что такое асимметрический атом углерода, энантиомерия (хиральность) и энантиомеры.
5. Что такое оптические изомеры глицеринового альдегида.
6. Назовите, в чем отличие D- и L- рядов углеводов. Приведите примеры
7. Опишите строение D-глюкозы: открытая и циклические пиранозные формы.
8. В чем отличие а- и β- аномеров углеводов.
9. Назовите правила Хеуорса используемы для описания сахаров в циклической форме записи.
10. Особенности строение D-фруктозы: открытая и циклические фуранозные формы.
Лабораторная работа "Моносахариды" "Ди- и полисахариды". "Методы идентификация органических соединений".

9. Опишите ароматичность пиррола и пиридина. Почему пиррол проявляет слабокислотные свойства, а пирин — основные?
10. Какие реакции позволяют отличить глюкозу от фруктозы? Опишите качественные реакции на восстанавливающие сахара.

6.4. Оценочные средства промежуточной аттестации

Вопросы к зачету
Вопросы для проверки уровня "знать".
1. Установите правильную последовательность наименования органического соединения по правилам IUPAC:
1. Определение главной углеродной цепи
2. Обозначение заместителей
3. Нумерация атомов углерода в цепи
4. Указание положения кратных связей
5. Формирование названия

2. Установите правильную последовательность. Расположите стадии механизма реакции присоединения брома к этилену:
1. Атака π-электронами двойной связи на Br_2
2. Образование π-комплекса
3. Формирование циклического бромониевого иона
4. Атака анионом Br^-

3. Укажите последовательность превращений при окислении этанола:
1. Альдегид (этаналь)
2. Первичный спирт (этанол)
3. Карбоновая кислота (уксусная кислота)
4. Алкан (этан)

4. Установите правильную последовательность. Расположите этапы реакции S_n2 между гидроксид-ионом и хлорметаном:
1. Атака нуклеофила (OH^-) на атом углерода
2. Одновременный разрыв связи C–Cl
3. Образование переходного состояния
4. Формирование метанола

5. Установите порядок стадий синтеза фенола из бензола:
1. Сплавление бензолсульфокислоты с NaOH
2. Сульфирование бензола
3. Нейтрализация фенолята натрия
4. Хлорирование бензола

6. Установите соответствие между классами соединений и их функциональными группами:

Класс соединений	Функциональная группа
1. Алканы	А) –OH
2. Алкены	Б) –C≡C–
3. Алкины	В) –C=C–
4. Спирты	Г) Только C–C одинарные связи
	Д) –COOH

7. Установите соответствие между типами реакций и примерами:

Тип реакции	Пример
1. Замещение	А) $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$
2. Присоединение	Б) $CH_2=CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3–CH_3$
3. Окисление	В) $C_2H_5OH + O_2 \rightarrow CH_3COOH + H_2O$
4. Элиминирование	Г) $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
	Д) $CH_3–CH_2Br \rightarrow CH_2=CH_2 + HBr$

8. Установите соответствие между реагентами и их использованием:

Реагент	Применение
1. Бромная вода	А) Обнаружение двойных связей
2. Аммиачный раствор Ag_2O	Б) Окисление первичных спиртов
3. $KMnO_4$ (в кислой среде)	В) Образование "серебряного зеркала"
4. NaOH	Г) Гидролиз сложных эфиров
	Д) Получение алканов

9. Установите соответствие между соединениями и типичными реакциями:

Соединение	Реакция

1. Бензол А) Гидратация (Hg^{2+})
2. Ацетилен Б) Галогенирование ($FeCl_3$)
3. Этанол В) Дегидратация (H_2SO_4, 180°C)
4. Уксусная кислота Г) Этерификация
Д) Полимеризация

10.Установите соответствие между парами соединений и типами изомерии:
Пары соединений Тип изомерии
1. Бутан и 2-метилпропан А) Пространственная
2. Цис- и транс-бутен-2 Б) Межклассовая
3. Этанол и диметиловый эфир В) Углеродного скелета
4. D- и L-глицеральдегид Г) Геометрическая
Д) Оптическая

Вопросы для проверки уровня "уметь".

1. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Что является основным предметом изучения органической химии?
А) Свойства и превращения неорганических соединений
Б) Синтез и свойства соединений углерода
В) Исследование металлов и их сплавов
Г) Анализ свойств воды и минералов

2. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какой постулат теории Бутлерова объясняет разнообразие органических соединений?
А) Атомы в молекулах соединены в строгой последовательности
Б) Свойства веществ зависят от их состава и строения
В) Углерод всегда четырехвалентен
Г) Молекулы могут существовать в виде резонансных структур

3. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какое пространственное строение имеет атом углерода в состоянии sp^3-гибридизации?
А) Линейное
Б) Треугольное
В) Тетраэдрическое
Г) Тригонально-пирамидальное

4. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какая связь является наиболее прочной?
А) C–H (этан)
Б) C=C (этилен)
В) C≡C (ацетилен)
Г) C–C (метан)

5. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какая реакция характерна для алканов в присутствии света?
А) Гидратация
Б) Галогенирование
В) Гидратация
Г) Дегидрирование

6. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. По какому правилу происходит присоединение HBr к пропену?
А) Водород присоединяется к более гидрогенизированному атому углерода
Б) Галоген присоединяется к более гидрогенизированному атому углерода
В) Продукт образуется случайным образом
Г) Реакция не идет без катализатора

7. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какое соединение является сопряженным диеном?
А) Бутадиен-1,3
Б) Пентадиен-1,4
В) Гексадиен-1,5
Г) Пропадиен

8. Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Что образуется при гидратации ацетилена в присутствии $HgSO_4$?
А) Ацетальдегид
Б) Уксусная кислота
В) Этанол
Г) Метанол

9.Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. Какое соединение является

А) Этан
Б) Этанол
В) Этилен
Г) Ацетилен

Вопросы для проверки уровня "владеть".
1. Рассчитайте и запишите ответ. При сжигании 4.6 г органического вещества образовалось 8.8 г CO_2 и 5.4 г H_2O. Плотность паров по водороду равна 23. Определите молекулярную формулу вещества.
2. Рассчитайте и запишите ответ. При сжигании 3.7 г органического вещества образовалось 6.6 г CO_2 и 3.6 г H_2O. Относительная плотность паров вещества по воздуху равна 2.55. Определите молекулярную формулу соединения.
3. Рассчитайте и запишите ответ. Смешали 30 г уксусной кислоты (CH_3COOH) и 20 г этанола (C_2H_5OH). Получено 35 г этилацетата ($CH_3COOC_2H_5$). Рассчитайте выход продукта.
4. Напишите все возможные структурные изомеры для $C_4H_{10}O$ (спирты и простые эфиры).
5.Рассчитайте и запишите ответ. Определите степень непредельности для соединения C_6H_8.
6. Рассчитайте и запишите ответ. Смешали 12 г уксусной кислоты (CH_3COOH) и 10 г метанола (CH_3OH). В результате реакции получили 14.8 г метилацетата (CH_3COOCH_3). Рассчитайте выход продукта.
7. Рассчитайте и запишите ответ. Рассчитайте pH 0.1 М раствора уксусной кислоты ($Ka = 1.8\times10^{-5}$).
8. Прочитайте текст и напишите развернутый и обоснованный ответ. Вещество состава C_7H_8 обесцвечивает бромную воду и реагирует с $KMnO_4$. Определите класс соединения и приведите пример.
9.Рассчитайте и запишите ответ. Углеводород состава C_6H_{12} обесцвечивает бромную воду и при окислении $KMnO_4$ образует уксусную и щавелевую кислоты. Определите структуру соединения.
10. Рассчитайте и запишите ответ. При гидролизе сложного эфира концентрация уменьшилась с 0.5 М до 0.1 М за 40 мин. Определите порядок реакции, если период полураспада не зависит от начальной концентрации.

Итоговое тестирование (зачет)
1. Что является основным предметом изучения органической химии?
А) Свойства и превращения неорганических соединений
Б) Синтез и свойства соединений углерода
В) Исследование металлов и их сплавов
Г) Анализ свойств воды и минералов

2. Какой постулат теории Бутлерова объясняет разнообразие органических соединений?
А) Атомы в молекулах соединены в строгой последовательности
Б) Свойства веществ зависят от их состава и строения
В) Углерод всегда четырехвалентен
Г) Молекулы могут существовать в виде резонансных структур

3. Какое пространственное строение имеет атом углерода в состоянии sp^3-гибридизации?
А) Линейное
Б) Треугольное
В) Тетраэдрическое
Г) Тригонально-пирамидальное

4. Какая связь является наиболее прочной?
А) C–H (этан)
Б) C=C (этилен)
В) C≡C (ацетилен)
Г) C–C (метан)

5. Какая реакция характерна для алканов в присутствии света?
А) Гидратация
Б) Галогенирование
В) Гидратация
Г) Дегидрирование

6. По какому правилу происходит присоединение HBr к пропену?
А) Водород присоединяется к более гидрогенизированному атому углерода
Б) Галоген присоединяется к более гидрогенизированному атому углерода
В) Продукт образуется случайным образом
Г) Реакция не идет без катализатора

7. Какое соединение является сопряженным диеном?
А) Бутадиен-1,3
Б) Пентадиен-1,4
В) Гексадиен-1,5
Г) Пропадиен

8. Что образуется при гидратации ацетилена в присутствии $HgSO_4$?
А) Ацетальдегид
Б) Уксусная кислота
В) Этанол

В) Циклогексан
Г) Бутадиен

10. В каком соединении водородная связь наиболее выражена?
А) Этан
Б) Этанол
В) Этилен
Г) Ацетилен

11.Какой из перечисленных источников является основным для получения ароматических углеводородов?
А) Природный газ
Б) Каменный уголь
В) Древесина
Г) Нефть

12. Какой метод используется для разделения жидкостей с близкими температурами кипения?
А) Фильтрование
Б) Ректификация
В) Кристаллизация
Г) Экстракция

13. В каком соединении присутствует донорно-акцепторная связь?
А) Метан (CH_4)
Б) Аммиак (NH_3)
В) Хлорид аммония (NH_4Cl)
Г) Этилен (C_2H_4)

14. Какая связь является наиболее полярной?
А) C–H
Б) C–O
В) C–Cl
Г) C–C

15. Какая реакция используется для обнаружения двойных связей?
А) Реакция с Fehling’s reagent
Б) Обесцвечивание бромной воды
В) Реакция "серебряного зеркала"
Г) Гидролиз

Вопросы к экзамену
Вопросы для проверки уровня "знать".
1. Установите правильную последовательность кислот в порядке увеличения их кислотности:
1. Муравьиная кислота ($HCOOH$)
2. Уксусная кислота (CH_3COOH)
3. Хлоруксусная кислота ($CH_2ClCOOH$)
4. Трихлоруксусная кислота (CCl_3COOH)

2. Установите последовательность превращений при окислении метиламина (CH_3NH_2):
1. Метиламин (CH_3NH_2)
2. Нитрометан (CH_3NO_2)
3. Гидроксиламин (CH_3NHOH)
4. Нитрозометан (CH_3NO)

3. Расположите этапы реакции Зинина:
1. Нитробензол ($C_6H_5NO_2$)
2. Нитрозобензол (C_6H_5NO)
3. Анилин ($C_6H_5NH_2$)
4. Фенилгидроксиламин (C_6H_5NHOH)

4. Установите порядок стадий взаимодействия этаналя (CH_3CHO) с синильной кислотой (HCN):
1. Образование цианид-иона (CN^-)
2. Протонирование промежуточного аниона
3. Атака нуклеофила на карбонильный углерод
4. Формирование циангидрина ($CH_3CH(OH)CN$)

5. Укажите последовательность действий при нейтрализации уксусной кислоты (CH_3COOH) гидроксидом натрия ($NaOH$):
1. Добавление $NaOH$ к кислоте
2. Диссоциация кислоты на CH_3COO^- и H^+
3. Взаимодействие H^+ и OH^- с образованием H_2O

4. Получение ацетата натрия (CH_3COONa)

6. Установите соответствие между классами соединений и их функциональными группами:

Класс соединений	Функциональная группа
1. Карбоновые кислоты	А) $–NH_2$
2. Альдегиды	Б) –COOH
3. Амины	В) –CHO
4. Сложные эфиры	Г) –COOR
	Д) –OH

7. Установите соответствие между реакциями и основными продуктами:

Реакция	Продукт
1. Окисление этаналя	А) Ацетат натрия
2. Нейтрализация уксусной кислоты	Б) Уксусная кислота
3. Восстановление нитробензола	В) Анилин
4. Гидролиз ацетамида	Г) Аммиак и уксусная кислота
	Д) Этанол

8.Установите соответствие между соединениями и их характеристиками:

Соединение	Характеристика
1. Муравьиная кислота	А) Газообразное вещество
2. Формальдегид	Б) Самая сильная карбоновая кислота
3. Метиламин	В) Резкий запах "рыбы"
4. Уксусная кислота	Г) Жидкость с кислым вкусом
	Д) Твердое кристаллическое вещество

9. Установите соответствие между реагентами и их использованием:

Реагент	Применение
1. Fe + HCl	А) Обнаружение альдегидов
2. Ag_2O (аммиачный раствор)	Б) Восстановление нитросоединений
3. $KMnO_4/H^+$	В) Окисление первичных спиртов
4. NaOH	Г) Гидролиз сложных эфиров
	Д) Получение сложных эфиров

10. Установите соответствие между соединениями и их производными:

Соединение	Производное
1. Уксусная кислота	А) Диметилглиоксим
2. Формальдегид	Б) Гексаметилентетрамин
3. Анилин	В) Фенилгидроксиламин
4. Ацетон	Г) Ацетамид
	Д) Нитробензол

Вопросы для проверки уровня "уметь".

1. Какая из перечисленных кислот является самой сильной? Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
а) Муравьиная кислота
б) Уксусная кислота
в) Пропионовая кислота
г) Масляная кислота

2. Какой реактив используется для качественного определения альдегидов? Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
а) Лакмус
б) Гидроксид меди (II) при нагревании
в) Фенолфталеин
г) Хлорид железа (III)

3. Какой продукт образуется при взаимодействии аминов с азотистой кислотой (реакция диазотирования)? Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
а) Нитросоединения
б) Соли диазония
в) Амиды
г) Амиды азотистой кислоты

4. Какое соединение не вступает в реакцию «серебряного зеркала»? Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
а) Формальдегид
б) Уксусный альдегид
в) Ацетон
г) Глюкоза

5. Какое вещество проявляет основные свойства? Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
а) Уксусная кислота
б) Анилин

6. При взаимодействии уксусной кислоты с метиламином образуется: Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
а) Сложный эфир
б) Амид
в) Соль
г) Альдегид

7. Какой признак наблюдается при взаимодействии пропаналя с реактивом Толленса? Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
а) Выделение газа
б) Образование осадка
в) Появление серебряного зеркала
г) Изменение окраски

8. Какое соединение образуется при окислении вторичных аминов? Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
а) Нитросоединения
б) Амиды
в) Имины
г) Нет правильного ответа

9. Какое вещество имеет наименьшую температуру кипения? Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
а) Муравьиная кислота
б) Этанол
в) Ацетальдегид
г) Метиламин

10. Какой процесс происходит при взаимодействии анилина с бромной водой? Выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.
а) Нейтрализация
б) Полимеризация
в) Электрофильное замещение
г) Окисление

Вопросы для проверки уровня "владеть"
1. Рассчитайте и запишите ответ. Какая масса гидроксида натрия (NaOH) потребуется для нейтрализации 12 г уксусной кислоты (CH_3COOH)?
2. Рассчитайте и запишите ответ.При окислении пропаналя (CH_3CH_2CHO) избытком аммиачного раствора оксида серебра образовалось 21.6 г осадка. Какая масса альдегида вступила в реакцию?
3. Рассчитайте и запишите ответ.На нейтрализацию 0.1 моль метиламина (CH_3NH_2) израсходовано 50 мл раствора HCl с концентрацией 2 М. Соответствует ли это стехиометрии реакции?
4. Рассчитайте и запишите ответ.Какая масса этилацетата образуется при взаимодействии 30 г уксусной кислоты и 20 г этанола, если выход реакции 80%?
5. Рассчитайте и запишите ответ.Какой объем 5% раствора аммиака (плотность 0.96 г/мл) нужен для растворения 4.5 г оксида серебра (Ag_2O) для приготовления реактива Толленса?
6. Прочитайте текст и напишите развернутый ответ. Почему метиламин (CH_3NH_2) более сильное основание, чем анилин ($C_6H_5NH_2$)?
7.Напишите уравнение реакции анилина с бромной водой. Какой тип реакции происходит?
8. Прочитайте текст и напишите развернутый ответ. Какая кислота образуется при окислении бензальдегида (C_6H_5CHO) перманганатом калия в кислой среде?
9.Рассчитайте и запишите ответ. Какой объем 0.5 М раствора HCl требуется для нейтрализации 6 г метиламина (CH_3NH_2)?
10. Какое соединение образуется при нагревании ацетамида (CH_3CONH_2) с P_2O_5?

Итоговое тестирование (экзамен)

1. Какой тип гибридизации у атомов углерода в молекуле этана?
А) sp
Б) sp^2
В) sp^3
Г) sp^3d

2. Какой продукт образуется при взаимодействии пропена с HCl?
А) 1-Хлорпропан
Б) 2-Хлорпропан
В) Пропан
Г) Пропин

3. Какое из перечисленных соединений является ароматическим?
А) Циклогексан

5. Какое соединение образуется при взаимодействии бромэтана (C_2H_5Br) с NaOH в водном растворе?
А) Этан (C_2H_6)
Б) Этанол (C_2H_5OH)
В) Этилен (C_2H_4)
Г) Ацетилен (C_2H_2)

6. Какая из перечисленных кислот является самой сильной?
А) Муравьиная (HCOOH)
Б) Уксусная (CH_3COOH)
В) Пропановая (C_2H_5COOH)
Г) Масляная (C_3H_7COOH)

7. Какие реагенты необходимы для получения этилацетата ($CH_3COOC_2H_5$)?
А) Уксусная кислота + этанол
Б) Уксусная кислота + этаналь
В) Этанол + ацетон
Г) Этановая кислота + метанол

8. Какая реакция используется для обнаружения альдегидов?
А) Реакция с $FeCl_3$
Б) Реакция "серебряного зеркала"
В) Реакция с бромной водой
Г) Реакция с NaOH

9. Какая функциональная группа присутствует в молекуле глюкозы?
А) Карбоксильная (–COOH)
Б) Альдегидная (–CHO)
В) Кетонная (>C=O)
Г) Амино ($–NH_2$)

10. Какой из аминов является наиболее сильным основанием?
А) Анилин ($C_6H_5NH_2$)
Б) Метиламин (CH_3NH_2)
В) Аммиак (NH_3)
Г) Диметиламин ($(CH_3)_2NH$)

11. Какое соединение образуется при восстановлении нитробензола ($C_6H_5NO_2$) цинком в кислой среде?
А) Анилин ($C_6H_5NH_2$)
Б) Фенол (C_6H_5OH)
В) Бензол (C_6H_6)
Г) Циклогексан (C_6H_{12})

12. Какие продукты образуются при щелочном гидролизе жиров?
А) Глицерин и карбоновые кислоты
Б) Глицерин и соли карбоновых кислот (мыла)
В) Альдегиды и кетоны
Г) Углеводы и вода

13. Белки: цветные реакции
Вопрос:
Какая реакция используется для обнаружения пептидных связей в белках?
А) Реакция с Fehling’s reagent
Б) Биуретовая реакция
В) Реакция "серебряного зеркала"
Г) Реакция с бромной водой

14. Какой из перечисленных углеводов является дисахаридом?
А) Глюкоза
Б) Фруктоза
В) Сахароза
Г) Крахмал

15. Какое азотистое основание входит в состав ДНК, но отсутствует в РНК?
А) Урацил
Б) Тимин
В) Цитозин
Г) Гуанин

6.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Учебным планом не предусмотрено.

6.6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Методические рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.
Работа с рекомендованной литературой:
При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом. Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать. План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, - свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют особую форму сочетания теории и практики. Их назначение – углубление проработки теоретического материала предмета путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к практическим занятиям включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение практического занятия предполагает, например:
- индивидуальные выступления студентов с сообщениями по какому-либо вопросу изучаемой темы;
- фронтальное обсуждение рассматриваемой проблемы, обобщения и выводы;
- решение задач и упражнений по образцу;
- решение вариантных задач и упражнений;
- решение ситуационных производственных (профессиональных) задач;
- проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности;
- выполнение контрольных работ;
- работу с тестами.
При подготовке к практическим занятиям студентам рекомендуется: внимательно ознакомиться с тематикой практического занятия; прочесть конспект лекции по теме, изучить рекомендованную литературу; составить краткий план ответа на каждый вопрос практического занятия; проверить свои знания, отвечая на вопросы для самопроверки; если встретятся незнакомые термины, обязательно обратиться к словарю и зафиксировать их в тетради. Все письменные задания выполнять в рабочей тетради. Практические занятия развивают у студентов навыки самостоятельной работы по решению конкретных задач.

Методические рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине (модуле). Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает:
- изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы);
- выполнение необходимых расчетов и экспериментов;
- оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным экспериментам и теоретическим расчетам;
- по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала.
Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Методические указания по выполнению отчёта к лабораторным работам

Основным требованием по выполнению лабораторных и практических работ является полное исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения и профессиональной подготовки студентов.
Методические указания обеспечивают комплексный подход в учебной работе студентов, единство и преемственность требований к оформлению результатов работы на разных этапах обучения. С единых позиций приведены основные требования к структуре, оформлению и содержанию отчета по лабораторным и практическим работам.
Структура отчёта:
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- ход выполнения работы;
- выводы.
Дополнительные элементы:
- приложения;
- библиографический список.
Требования к содержанию отчёта:
1. Титульный лист
В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения.
В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная или практическая работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название работы приводится без слова "тема" и в кавычки не заключается.
Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы преподавателя, принявшего работу.
В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).
2. Цель работы должна отражать тему работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.
3. Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемой в работе темы. Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий, требующихся для дальнейшей обработки полученных результатов. Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.
4. Ход выполнения работы. В данном разделе подробно излагается методика выполнения работы, процесс получения данных и способ их обработки. Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.
5. Выводы по работе - кратко излагаются результаты работы, полученные в результате выполнения работы, а также краткий анализ полученных результатов.
Отчет по лабораторной работе оформляется на листе формата А4. Допускается оформление отчета по лабораторной работе в электронном виде средствами Microsoft Office. Текст работы должен быть напечатан через полтора интервала шрифтом Times New Roman, кегль – 12. Поля должны оставаться по всем четырем сторонам печатного листа: левое – не менее 30 мм, правое – не менее 10, нижнее – не менее 20 и верхнее – не 15 мм.
Для защиты лабораторной работы студент должен подготовить отчет, провести самостоятельную работу, иметь отметку о проверенном отчете.
Результаты определяются по пятибалльной системе оценок.

Методические рекомендации по выполнению реферата

Реферат – письменная работа объемом 8–10 страниц. Это краткое и точное изложение сущности какого-либо вопроса, темы. Тему реферата студент выбирает из предложенных преподавателем или может предложить свой вариант. В реферате нужны развернутые аргументы, рассуждения, сравнения. Содержание темы излагается объективно от имени автора. Функции реферата: информативная, поисковая, справочная, сигнальная, коммуникативная. Степень выполнения этих функций зависит от содержательных и формальных качеств реферата и для каких целей их использует. Требования к языку реферата: должен отличаться точностью, краткостью, ясностью и простотой.
Структура реферата:
1. Титульный лист
2. Оглавление (на отдельной странице). Указываются названия всех разделов (пунктов плана) реферата и номера страниц, указывающие начало этих разделов в тексте реферата.
3. Введение. Аргументируется актуальность исследования, т.е. выявляется практическое и теоретическое значение данного исследования. Далее констатируется, что сделано в данной области предшественниками, перечисляются положения, которые должны быть обоснованы. Обязательно формулируются цель и задачи реферата.
4. Основная часть. Подчиняется собственному плану, что отражается в разделении текста на главы, параграфы, пункты. План основной части может быть составлен с использованием различных методов группировки материала. В случае если используется чья-либо неординарная мысль, идея, то обязательно нужно сделать ссылку на того автора, у кого взят данный материал.
5. Заключение. Последняя часть научного текста. В краткой и сжатой форме излагаются полученные результаты, представляющие собой ответ на главный вопрос исследования.
6. Приложение. Может включать графики, таблицы, расчеты.
7. Библиография (список литературы). Указывается реально использованная для написания реферата литература. Названия книг располагаются по алфавиту с указанием их выходных данных. Общие требования к построению, содержанию и оформлению».

При проверке реферата оцениваются:
- знание фактического материала, усвоение общих представлений, понятий, идей;
- характеристика реализации цели и задач исследования;
- степень обоснованности аргументов и обобщений;
- качество и ценность полученных результатов;
- использование литературных источников;
- культура письменного изложения материала;
- культура оформления материалов работы.

Правила написания научных текстов (реферат):

Здесь приводятся рекомендации по консультированию студентов относительно данного вида самостоятельной работы. Во время консультаций руководителю следует предложить к обсуждению следующие вопросы.

• Какова истинная цель Вашего научного текста – это поможет Вам разумно распределить свои силы и время.
• Важно разобраться, кто будет «читателем» Вашей работы.
• Начинать писать серьезную работу следует не раньше, чем возникнет ощущение, что по работе с источниками появились идеи, которыми можно поделиться.
• Должна быть идея, а для этого нужно научиться либо относиться к разным явлениям и фактам несколько критически (своя идея – как иная точка зрения), либо научиться увлекаться какими-то известными идеями, которые нуждаются в доработке (идея – как оптимистическая позиция и направленность на дальнейшее совершенствование уже известного).
• Писать следует ясно и понятно, стараясь основные положения формулировать четко и недвусмысленно, а также стремясь структурировать свой текст.
• Объем текста и различные оформительские требования во многом зависят от принятых в конкретном учебном заведении порядков.

Методические рекомендации по выполнению контрольных работ

Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Вопросы строятся на основе тестовых и ситуативных заданий. В тестовых заданиях, выбирается правильный(ые) ответ(ы). При решении ситуативных заданий выбирается правильная последовательность действий в рассматриваемой ситуации. Проверка контрольной работы позволяет выявить и исправить допущенные студентами ошибки, указать, какие вопросы дисциплины (модуля) ими недостаточно усвоены и требуют доработки. Студент должен внимательно ознакомиться с письменными замечаниями преподавателя и приступить к их исправлению, для чего еще раз повторить соответствующий материал.

Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиумом называется собеседование преподавателя и студента по заранее определенным контрольным вопросам. Целью коллоквиума является формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы. На коллоквиум выносятся крупные, проблемные, нередко спорные теоретические вопросы. Упор делается на монографические работы профессора-автора данного спецкурса. От студента требуется:
- владение изученным в ходе учебного процесса материалом, относящимся к рассматриваемой проблеме;
- знание разных точек зрения, высказанных в научной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой;
- наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Коллоквиум - это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний студентов, так как в ходе собеседования преподаватель разъясняет сложные вопросы, возникающие у студента в процессе изучения данного источника. Однако коллоквиум не консультация и не экзамен. Его задача добиться глубокого изучения отобранного материала, пробудить у студента стремление к чтению дополнительной социологической литературы. Подготовка к коллоквиуму начинается с установочной консультации преподавателя, на которой он разъясняет развернутую тематику проблемы, рекомендует литературу для изучения и объясняет процедуру проведения коллоквиума. Как правило, на самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 3-4 недели. Методические указания состоят из рекомендаций по изучению источников и литературы, вопросов для самопроверки и кратких конспектов ответа с перечислением основных фактов и событий, относящихся к пунктам плана каждой темы. Это должно помочь студентам целенаправленно организовать работу по овладению материалом и его запоминанию. При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Коллоквиум проводится в форме индивидуальной беседы преподавателя с каждым студентом или беседы в небольших группах (2-3 человека). Обычно преподаватель задает несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень добросовестности работы с литературой, проверяет конспект. Далее более подробно обсуждается какая-либо сторона проблемы, что позволяет оценить уровень понимания. По итогам коллоквиума выставляется дифференцированная оценка по пятибалльной системе.

Методические рекомендации по устному опросу/самоподготовке

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих задач на практических занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных сигналов,
воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств. В случае

необходимости следует рекомендовать еще раз внимательно разобраться в материале. Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала – умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако преподавателю следует помнить, что правильное решение задачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Одним из видов внеаудиторной самостоятельной работы является подготовка к семинарским занятиям. Семинар – форма учебно-практических занятий, при которой студенты обсуждают сообщения, доклады и рефераты, выполненные ими по результатам учебных или научных исследований под руководством преподавателя. Преподаватель в этом случае является координатором обсуждений темы семинара, подготовка к которому является обязательной. Поэтому тема семинара и основные источники обсуждения предъявляются до обсуждения для детального ознакомления, изучения. Цели обсуждений направлены на формирование навыков профессиональной полемики и закрепление обсуждаемого материала. Семинар – это такая форма организации обучения, при которой на этапе подготовки доминирует самостоятельная работа учащихся с учебной литературой и другими дидактическими средствами над серией вопросов, проблем и задач, а в процессе семинара идут активное обсуждение, дискуссии и выступления учащихся, где они под руководством преподавателя делают обобщающие выводы и заключения. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания, то главная цель семинарских занятий – обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли.

Методические рекомендации по подготовке к эссе

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа (эссе) представляет собой оригинальное произведение объемом 500-700 слов, посвященное какой-либо значимой классической либо современной проблеме в определенной теоретической и практической области. Творческая работа не является рефератом и не должна носить описательный характер, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению своей точки зрения студентами, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно способствовать раскрытию творческих и аналитических способностей. Цели написания эссе – научиться логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь; работать над углублением и систематизацией своих философских знаний; овладеть способностью использовать основы знаний для формирования мировоззренческой позиции. Приступая к написанию эссе, изложите в одном предложении, что именно вы будете утверждать и доказывать (свой тезис).

Методические рекомендации по подготовке к докладу

Для подготовки доклада необходимо выбрать актуальную тему. Желательно, чтобы тема была интересна докладчику и вызывала желание качественно подготовить материалы. Подготовка доклада предполагает: определение цели доклада; подбор необходимого материала, определяющего содержание доклада; составление плана доклада, распределение собранного материала в необходимой логической последовательности.
Композиция доклада имеет вступление, основную часть и заключение.
Вступление должно содержать: название доклада; сообщение основной идеи; современную оценку предмета изложения; краткое перечисление рассматриваемых вопросов; интересную для слушателей форму изложения. Основная часть, в которой необходимо раскрыть суть темы, обычно строится по принципу отчёта. Задача основной части: представить достаточно данных для того, чтобы слушатели заинтересовались темой.
Заключение – чёткое обобщение и краткие выводы по излагаемой теме.

Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.
Цель собеседования: проверка усвоения знаний; умений применять знания; сформированности профессионально значимых личностных качеств.
Подготовка к собеседованию предполагает повторение пройденного материала и приобретение навыка свободного владения терминологией и фактическими данными по определенному разделу дисциплины (модуля).

Методические рекомендации по подготовке к тестированию/ итоговому тестированию

Тестирование/итоговое тестирование – это система стандартизированных заданий, определенного содержания и упорядоченных в рамках определенной стратегии предъявления, позволяющая качественно оценить структуру и эффективно измерить уровень знаний, умений и навыков по дисциплине (модулю). Тестирование позволяет оценить у студентов уровень знаний фактического материала, умения логически мыслить, способности к рефлексии и творческому подходу к решению поставленной задачи на каждом этапе их обучения.
При самостоятельной подготовке к тестированию студенту необходимо:
- четко выяснить все условия тестирования заранее (сколько тестов будет предложено, сколько времени отводится на тестирование, какова система оценки результатов);
- проконсультироваться с преподавателем по вопросу выбора учебной литературы;

- проработать информационный материал по разделу дисциплине;
- конспективно выписать из соответствующих разделов учебной дисциплины основные понятия, ключевые идеи, теоретические концепции и подходы;
- повторить теоретический материал лекций, самостоятельно изученной учебной и научной литературы, семинарских занятий.

При выполнении тестовых заданий рекомендуется:
- внимательно полностью прочитать вопрос и предлагаемые варианты ответов, выбрать правильные из них (их может быть несколько);
- при затруднении при ответе на сложный для студента вопрос целесообразно переходить к другим вопросам теста. По завершению ответов на все последующие вопросы теста необходимо вернуться к трудному вопросу и дать на него продуманный ответ;
- по окончании тестирования следует проверить правильность данных ответов на вопросы теста, чтобы избежать механических ошибок.

Методические рекомендации по подготовке к экзамену

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной дисциплине (модулю). Экзаменационная сессия – это серия экзаменов, установленных учебным планом. Между экзаменами интервал 2-4 дня, в течение студент систематизирует уже имеющиеся знания. На консультации перед экзаменом студенты должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки
вопросы. Необходимо ориентировать студентов на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для
систематизации знаний.

Методические рекомендации по подготовке к зачету/зачету с оценкой

В ходе подготовки к зачету/зачету с оценкой студент, в первую очередь, должен систематизировать знания, полученные в ходе изучения дисциплины. К зачету/зачету с оценкой необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине (модулю). В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:
- программой дисциплины (модуля);
- перечнем знаний, умений и навыков, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- учебниками, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету/зачету с оценкой.

После этого у обучающихся должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине (модулю). Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину (модуль) и создать хорошую базу для сдачи зачета/зачета с оценкой.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература	
7.1.1. Основная литература	
Л.1.1	Грандберг И. И., Нам Н. Л. Органическая химия [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 608 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/326141
Л.1.2	Зонов Я. В., Пантелеева Е. В., Резников В. А. Органическая химия. Сборник задач и упражнений [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 312 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/269870
7.1.2. Дополнительная литература	
Л.2.1	Грандберг И. И., Нам Н. Л. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 360 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/206726
7.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение в том числе отечественного производства	
7.2.1	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition
7.2.2	Microsoft Windows 10 Pro
7.2.3	Microsoft Office 2013 Pro Plus
7.3. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов сети Интернет	
7.3.1	Электронно-библиотечная система "Лань". Режим доступа: https://e.lanbook.com/
7.3.2	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн". Режим доступа: https://biblioclub.ru/
7.3.3	Электронно-библиотечная система "BOOK.ru". Режим доступа: https://book.ru/
7.3.4	"Электронная библиотека учебников" . Режим доступа: http://studentam.net/

7.3.5	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Режим доступа: http://window.edu.ru/
7.3.6	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU". Режим доступа: https://www.elibrary.ru/
7.3.7	Российская государственная библиотека. Режим доступа: https://www.rsl.ru/
7.3.8	ПЛАТФОРМА ОНЛАЙН-ОБРАЗОВАНИЯ «РАЗУМ». Режим доступа: https://razoom.mgutm.ru/
7.3.9	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. Режим доступа: http://school-collection.edu.ru/
7.3.10	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. Режим доступа: http://fcior.edu.ru/
7.3.11	Электронные библиотеки, словари, энциклопедии. Режим доступа: https://gigabaza.ru/

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Адрес: 215119, Смоленская область, Вяземский район, город. Вязьма, ул. Ленина, д. 79: аудитория 19-2103 - Лаборатория Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий; занятий семинарского типа; для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); для проведения групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации : Рабочие места обучающихся; Рабочее место преподавателя; Классная доска; Вытяжной шкаф; Набор «Кювет №2»; Весы аналитические; Микроскопы; Ареометр; Ионометр; Фотоэлектрокалориметр; Стаканы керамические 400мл; Стаканы керамические 250мл; Стаканы керамические 150мл; Стаканы керамические 50мл; Ступки керамические; Чашки керамические; Колбы круглые плоскодонные; Колбы цилиндрические; Аналитические колбы 1000мл; Аналитические колбы 500мл; Аналитические колбы 250мл; Аналитические колбы 100мл; Аналитические колбы 50мл; Аналитические колбы 25мл; Бюксы; Колбы круглодонные; Цилиндры 500мл; Цилиндры 250мл; Цилиндры 150мл; Стаканы стеклянные химические; Пипетки Мора 50мл; Бюксы для центрифуги; Банки под реактивы; Бюретки; Спиртовки; Кюветы; Предметное стекло; Часы песочные; Стеклянные палочки; Воронки с фильтром; Фильтры обеззоленые; Пробирки; Штативы для пробирок; Химические реактивы; Учебно-наглядные пособия. Стенды: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева»; «Стандартные электродные потенциалы некоторых систем»; «Растворимость солей, кислот и оснований в воде»; «Физические константы некоторых растворителей»; «Ряд активности металлов»

9. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организация образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Студенты с ограниченными возможностями здоровья, в отличие от остальных студентов, имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом индивидуальных особенностей. Предусмотрена возможность обучения по индивидуальному графику, при составлении которого возможны различные варианты проведения занятий: в академической группе и индивидуально, на дому с использованием дистанционных образовательных технологий.

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики
Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики
Протокол от __ _____ 2027 г. № __
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики
Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики
Протокол от __ _____ 2028 г. № __
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики
Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики
Протокол от __ _____ 2029 г. № __
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна _____

==========

Актуализация с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы
Руководитель ОПОП
_____

Рабочая программа актуализирована, обсуждена и одобрена на заседании обеспечивающей кафедры
Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики
Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна_____

Рабочая программа согласована на заседании выпускающей кафедры
Технологии продуктов питания, предпринимательства и экономики
Протокол от __ _____ 2030 г. № __
Зав. кафедрой Степаненкова Людмила Николаевна _____