

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»)**

ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И БИОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДЕНА
протоколом заседания
методической комиссии института № 01 от «18 »
сентября 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«ОРГАНИЧЕСКАЯ И ФИЗКОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ»

Направление подготовки / специальность	19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания
Направленность(и) (профиль(и))	«Управление ресторанным бизнесом»
Уровень образовательной программы	Бакалавриат
Форма(ы) обучения	Очная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	4
Трудоемкость дисциплины, час.	144

Разработчик:

Старший преподаватель кафедры
прикладных биотехнологий

Шаповалова Т.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
прикладных биотехнологий

Вирзум Л.В.

Иваново 2025

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целями освоения дисциплины - приобретение обучающимися теоретических, методологических и практических знаний, формирующих современную химическую основу для освоения профилирующих учебных дисциплин и выполнения основных профессиональных задач: профилактики и лечения болезней животных, повышения производства доброкачественных продуктов и сырья животного происхождения, охраны окружающей среды от загрязнений и др.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным
планом дисциплина отно-
сится к

Обязательной части образовательной программы

Статус дисциплины Базовая

Обеспечивающие (предше-
ствующие) дисциплины,
практики Школьные курсы химии, биологии и физики, неорганическая и ана-
литическая химия,

Обеспечиваемые (послед-
ующие) дисциплины,
практики Технология молока, пробиотических молочных продуктов и сыров;
Пищевые и биологически активные добавки; Переработка вторично-
го молочного сырья;

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-2} Демонстрирует знание основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.	Все разделы
	ИД-2 _{ОПК-2} Использует знания основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.	Все разделы
	ИД-3 _{ОПК-2} Применяет основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.	Все разделы

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

4.1.1. Очная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1.	Органическая химия						
1.1.	Теоретические основы органической химии	1			4	УО,Э	
1.2.	Углеводороды. Классификация: алканы, алкены, алкины, алкодиены, циклоалканы, ароматические углеводороды, обзор химических свойств, использование в с/х.	2		2	4	УО, КР, К, Э	Семинар
1.3	Кислородосодержащие органические соединения						
1.3.1	Спирты. Определение и классификация. Предельные одноатомные и многоатомные спирты. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения. Химические свойства	2	2		2	УО, КР, ВЛР Э	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
1.3.2	Фенолы. Строение, номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства. Отличие фенолов от спиртов.		2	2	4	УО, КР, Э	
1.3.3	Альдегиды и кетоны. Определение. Номенклатура. Карбонильная группа, ее строение. Получение карбонильных соединений. Химические свойства.	1	2		4	УО, КР, Э	
1.3.4	Карбоновые кислоты. Определение, номенклатура, изомерия, электронное строение карбоксильной группы. Методы получения кислот (из спиртов, альдегидов, нитрилов, галогенпроизводных). Свойства и функциональные производные.	2		2	2	УО, КР, Э	
1.3.5	Дикарбоновые кислоты. Химические свойства. Сложные эфиры. Получение из кислот (реакция этерификации), ангидридов и галогенангидридов.				4	УО, КР, Э	самостоятельная работа с литературой
1.3.6	Окси-, альдегидо- и кетокислоты. Определение. Изомерия. Номенклатура. Образование оксикислот. Химические свойства. Лактиды. Лактоны. Важнейшие представители оксикислот: гликолевая и молочная. Многоосновные кислоты.				4	УО, КР, Э	самостоятельная работа с литературой
1.4	Азотсодержащие соединения						
1.4.1	Амины, как производные аммиака. Номенклатура и классификация. Получение. Химические свойства.	1	2		4	УО, КР, Э	семинар
1.4.2	Определение и классификация аминокислот. Изомерия, номенклатура. Распространение в природе. Физические и химические свойства. Химические и биохимические	1	2	2	4	УО, КР, ВЛР, Э,	

	свойства. Дикарбоновые аминокислоты.						
1.4.3	Гетероциклические соединения. Классификация. Понятие об ароматичности гетероциклических систем. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин как представитель шестичленных азотистых гетероциклов. Циклы с несколькими гетероатомами.	2	2		4	УО, КР, Э	
1.5	Биологически-активные соединения.						
1.5.1	Полипептиды и белки. Распространение в природе. Образование из аминокислот. Строение и состав. Структура белка. Качественные реакции. Физические и химические свойства белков. Осаждение, изоэлектрическая точка. Кислотный и ферментативный гидролиз. Проблемы искусственной пищи.	2	2	4	4	УО, ВЛР, К, Э	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
1.5.2	Жиры. Распространение в природе. Образование. Строение и состав. Структура жиров. Качественные реакции. Физические и химические свойства.	2	2	2	2	УО, КР, К, Э	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой
1.5.3	Углеводы. Распространение в природе. Образование. Строение и состав. Структура углеводов. Качественные реакции. Физические и химические свойства	2	2	4	4	УО, КР, ВЛР, Э	семинар, дискуссия, самостоятельная работа с литературой

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, КЗ – кейс-задача.

4.2.1. Очная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.
Лекции		36								
Лабораторные		18								
Практические		18+18								
Итого контактной работы		90								
Самостоятельная работа		54								
Форма контроля		Э								

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

В течение семестра студентам рекомендуется выбрать из предлагаемого списка темы эссе и рефератов наиболее интересные для них. В соответствии с календарно - тематическим планом освоения дисциплины по выбранной теме готовится краткое сообщение для одногруппников с презентацией. В процессе подготовки к выступлению и занятию преподаватель консультирует студента, помогает более полно, доступно и интересно раскрыть тему.

СПИСОК ТЕМ РЕФЕРАТОВ

1. Органическая химия – химия жизни.
2. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
3. Природные источники органических соединений.
4. Классификация органических соединений по углеродному скелету и по функциям.
5. Международная систематическая номенклатура ИЮПАК (IUPAC).
6. Изомерия органических соединений. Структурная изомерия, таутомерия.
7. Пространственная изомерия (стереоизомерия). Конформация молекул.
8. Методы выделения и очистки органических соединений: фильтрование, кристаллизация.
9. Методы выделения и очистки органических соединений: перегонка, возгонка.
10. Методы выделения и очистки органических соединений: экстракция, хроматография.
11. Методы выделения и очистки органических соединений: тонкослойная, колоночная, газовая хроматографии.
12. Использование полимеров в сельском хозяйстве, ветеринарии, промышленности, быту.
13. Терпены, терпеноиды, каротиноиды. Распространение в растительном и животном мире, биологическое значение.
14. Дефолианты, репелленты, феромоны и другие биологически активные соединения, их получение и применение.
15. Хлороформ, йодоформ, дихлорэтан, фреоны. Использование галогенпроизводных в ветеринарии, медицине, сельском хозяйстве.
16. Глицерин (глицерол). Распространение в природе. Глицераты, нитроглицерин, фосфоглицераты. Получение. Применение. и др.
17. Лецитины. Особенности строения и биологическая роль.
18. Ксантины. Строение молекул. Содержание в биологических объектах.

Список тем рефератов ежегодно обновляется, в дополнение наиболее активные и любознательные студенты могут предложить свои темы по предварительному согласованию с преподавателем и календарно – тематическим планом освоения дисциплины.

– Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- 1) Предмет и задачи органической химии.
- 2) Основные положения Теории химического строения А.М. Бутлерова.
- 3) Классы алифатических углеводородов. Особенности строения, способы получения и химические свойства.
- 4) Понятие о полимерах. Реакции полимеризации и поликонденсации.
- 5) Биологическая роль многоатомных спиртов на примере глицерина.
- 6) Простые и сложные липиды. Химическое строение и биологическая роль.
- 7) Карбоксильные соединения, входящие в состав простых жиров. Отличие в химическом строении и агрегатном состоянии.
- 8) Ферментативный и щелочной гидролиз простых липидов.
- 9) Понятие полисахариды. Природные источники, особенности строения и биологическая роль.
- 10) Аминоспирты. Строение и химические свойства.
- 11) Гетероциклы, входящие в структуры нуклеиновых кислот.
- 12) Нуклеиновые кислоты. Реакции образования и превращения в клетках.
- 13) Кефалины. Химическая природа. Биологическая роль в живых организмах.

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- проработку учебного материала (по выполненным конспектам учебной и научной литературы, работе с электронными учебными ресурсами);
- изучение тем теоретического курса, запланированных для самостоятельного освоения;
- написание рефератов и выступления с докладами на практических занятиях.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется в соответствии с действующей в академии бально – рейтинговой системой следующим образом:

- Контрольные работы, устные опросы, коллоквиумы.

Выступление и защита реферата.

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу, методические указания и разработки кафедры, указанные в п.6.1. – 6.6.

Для выполнения студентами самостоятельной работы не предусмотрено методических рекомендаций и указаний. На лабораторно – практических занятиях студенты получают индивидуальные задания и выполняют их к следующему занятию:

В соответствии с календарно - тематическим планом освоения дисциплины по выбранной теме подготовить краткое сообщение с презентацией.

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

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

- 1) Грандберг, И. И. Органическая химия : учебник для вузов / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-9403-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195669>
- 2) Заплишний, В.Н. Органическая химия : учебник для вузов / В. Н. Заплишний. - Краснодар : Печатный двор Кубани,. 1999. 368с. (35)

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Васильцова, И.В. Органическая и физколлоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Васильцова, Т.И. Бокова, Г.П. Юсупова. — Электрон. дан. — Новосибирск: НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет), 2013. — 155 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44513 — Загл. с экрана

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Образовательный портал УниверТВ с видеолекциями и научно-популярными видеоматериалами по различным естественнонаучным дисциплинам, в том числе и химии <http://univertv.ru/video/himiya/>
2. Библиотека ИвГСХА http://www.ivgsha.ru/about_the_university/library/

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Кузьмина Т.А., Шаповалова Т.А. Кислородсодержащие органические соединения. Ивановская ГСХА. 2007 . Учебное пособие
2. Вирзум Л.В., Кузьмина Т.А., Шаповалова Т.А. Углеводороды. Иваново: Ивановская ГСХА. им. академика Д.К. Беляева , 2010. Учебное пособие
3. Кузьмина Т.А., Шаповалова Т.А. Белки. Иваново: Ивановская ГСХА. им. академика Д.К. Беляева , 2014. Учебное пособие.
4. Вирзум Л.В., Шаповалова Т.А. Кислородсодержащие соединения: спирты, фенолы, альдегиды, кетоны: Иваново: Ивановская ГСХА. им. Д.К. Беляева , 2020. 71 с.
5. Кузьмина Т.А., Шаповалова Т.А. Гетероциклы: Иваново: Ивановская ГСХА им. академика Д.К. Беляева, 2013. Учебное пособие. 20 с.

6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

- 1) Электронно-библиотечная система «Лань»; <http://e.lanbook.com/>
- 2) Научная электронная библиотека <http://e-library.ru>

6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины

- Операционная система типа Windows
- Пакет программ общего пользования Microsoft Office
- Интернет-браузеры

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Краткий перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины, а также техническими средствами обучения (переносным мультимедийным проектором, портативным компьютером типа «Ноутбук», переносным раздвижным экраном), служащими для представления учебной информации большой аудитории.
2.	Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения и лабораторным оборудованием: аптечка индивидуальная, 1 вытяжной шкаф, весы аналитические ВЛР-200 (6 шт), весы технические (2 шт), ФЭК-56, сушильный шкаф, комплекты лабораторной химической посуды, плитка электрическая.
3.	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, принтером

Приложение № 1
к рабочей программе по дисциплине (модулю)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«Органическая и физколлоидная химия»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

1.1. Очная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-2} Демонстрирует знание основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.	К, УО, Т, Р, Э, 2-й сем	Комплекты тестов, задания для контрольных работ, коллоквиумов. Комплект экзаменационных вопросов
	ИД-2 _{ОПК-2} Использует знания основных законов и методов исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.	УО, Т, ВЛР, К, Э, 2-й сем	Комплекты тестов, задания для контрольных работ, коллоквиумов. Комплект экзаменационных вопросов
	ИД-3 _{ОПК-2} Применяет основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.	УО, Т, ВЛР, К, Э, 1-й сем	Комплекты тестов, задания для контрольных работ, коллоквиумов. Комплект экзаменационных вопросов

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, КЗ – кейс-задача, Э – экзамен.

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатели	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков	При решении стандартных задач не продемонстрированы	Имеется минимальный набор навыков для	Продemonстрированы базовые навыки при	Продemonстрированы навыки при решении

(владение опытом)	демонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	решения стандартных задач с некоторыми недочетами	решения стандартных задач с некоторыми недочетами	нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

* Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.

3. Оценочные средства

По нижеприведенной схеме приводятся типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций на данном этапе (см. таблицу 1).

Методические материалы

3.1. Вопросы для проведения контрольных работ

Теоретические основы органической химии. Строение, классификация и номенклатура органических соединений.

1. Напишите структурные формулы:
2-метилбутен – 1; 2-метилбутен – 2; 3-метилбутен – 1.
Изомерами какого углеводорода они являются?
2. Напишите формулы изомеров пентадиена и укажите типы связи (кумуляированные, изолированные, сопряженные).
3. Напишите структурные формулы всех этиленовых углеводородов состава C_5H_{10} , назовите их.
4. Напишите структурные формулы всех этиленовых углеводородов состава C_6H_{12} , назовите их.
5. Сколько изомеров имеет гептан? Напишите структурные формулы этих изомеров, назовите их.
6. Какие из перечисленных соединений являются изомерами:
а) 2-метилгексан, б) 3-метилгептан, в) 3-этилгексан, г) 2,2-диметилгептан, д) 2,4-диметилгексан.
7. Сколько может быть углеводородов, содержащих третичный углеродный атом у пентана, у гексана?
8. Напишите формулы всех изомеров состава C_6H_{10} , назовите их.
9. Напишите структурные формулы изомеров гептана содержащих два третичных углеродных атома. Назовите их.
10. Напишите структурные формулы изомеров циклоалканов состава C_5H_{10} . Назовите их.

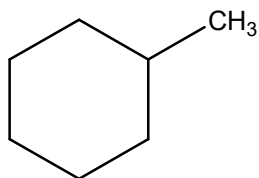
11. Напишите структурную формулу и его химическую формулу, укажите к какому гомологическому ряду относится данный углеводород:

- а) 2,3-диметилпентан
- б) 2-метилбутадиен 1,3
- в) 2-метилбутен – 1
- г) 3-метилбутин – 1
- д) 3-метилпентан
- е) 2,2,3-триметилпентан
- ж) 2-этилгексин – 1
- з) 3-метилгексин – 1
- и) 3,4-диметил-3-этилгексен – 1
- к) 3,4-диметилгексадиен-1,5

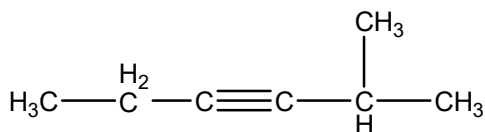
12. Дайте название следующему веществу, подчеркните вторичные атомы углерода. Напишите формулу его гомолога:

- а)
$$\begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & \text{H}_2 & & & \\ & | & & | & & & \\ \text{H}_3\text{C} - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - \text{CH}_3 \\ & | & & & & || & \\ & \text{CH}_3 & & & & \text{CH}_2 & \end{array}$$
- б)
$$\begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & \\ & & | & & | & & \\ \text{H}_3\text{C} - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - \text{CH}_3 \\ & | & & | & & | & \\ & \text{CH}_3 & & \text{H} & & \text{H}_2 & \end{array}$$
- в)
$$\begin{array}{ccccccc} & \text{H}_2 & & & & \text{H} & \\ & | & & & & | & \\ \text{H}_3\text{C} - & \text{C} & - & \text{C} \equiv & \text{C} & - & \text{C} - \text{CH}_3 \\ & & & & & | & \\ & & & & & \text{CH}_3 & \end{array}$$
- г)
$$\begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & \\ & | & & | & & | & \\ \text{H}_3\text{C} - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - \text{C} - \text{CH}_3 \\ & | & & | & & | & \\ & \text{CH}_3 & & \text{CH}_2 & & \text{CH}_3 & \\ & & & | & & & \\ & & & \text{CH}_3 & & & \end{array}$$
- д)
$$\begin{array}{ccccccc} \text{HC} = & \text{C} & - & \text{C} & = & \text{CH}_2 \\ | & | & & | & & \\ \text{CH}_3 & \text{CH}_3 & & \text{CH}_3 & & \end{array}$$
- е)
$$\begin{array}{ccccccc} & & \text{CH}_3 & & & & \\ & & | & & & & \\ \text{H}_3\text{C} - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{CH}_3 \\ & | & & | & & \\ & \text{CH}_3 & & \text{HC} & - & \text{CH}_3 \\ & & & | & & \\ & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$$
- ж)
$$\begin{array}{ccccccc} & \text{CH}_3 & & & & \text{CH}_3 & \\ & | & & & & | & \\ \text{H}_2\text{C} - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - \text{C} - \text{CH}_3 \\ & & & & & | & \\ & & & & & \text{H}_3\text{C} - \text{CH}_2 & \\ & & & & & | & \\ & & & & & \text{CH}_3 & \end{array}$$

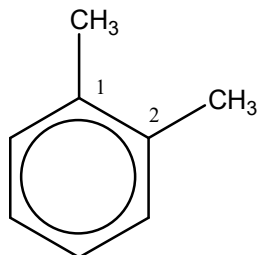
з)



и)



к)



Какой тип реакции (замещения или присоединения) характерен для этого соединения. Напишите уравнение реакции с хлором.

13. Составьте уравнение реакции гидрирования следующего соединения, назовите продукт реакции:

- а) 2-метилпентен – 1
- б) 2,3-диметилбутен – 1
- в) 2-метилпентен – 2
- г) бутадиен – 1,3
- д) 2-метилпропен – 1
- е) 4,4-диметилпентен – 2
- ж) 2,3-диметилбутен – 2
- з) 2,3-диметилбутадиен – 1,3
- и) 2,4-диметилгексен – 3
- к) 2,3-дихлорпентен – 1
- л) гексен – 2
- м) бутин – 1

14. Напишите уравнения реакций, подтверждающие химические свойства на примере вещества:

- а) бутин – 1
- б) бутин – 2
- в) пентин – 1
- г) пентин – 2
- д) пропин

Какая реакция называется реакцией Кучерова?

15. Напишите уравнения реакций, подтверждающие химические свойства алканов на примере:

- а) 2-метилпропана б) 2-метилпентана,
- в) 2,3-диметилбутана, г) бутана д) 2,2-диметилбутана.

16. Напишите уравнения реакций, подтверждающие химические свойства алкенов с :

- а) бутен – 1, б) бутен – 2 , в) пентен – 1
- г) пентен – 2 , д) 2-метилбутен – 1.

17. Напишите уравнения реакций, подтверждающие химические свойства ароматических углеводородов с:

- а) метилбензолом, б) о – диметилбензолом,
- в) этилбензолом , г) о – метилэтилбензолом.

18. Химические свойства бензола.

На какие группы делятся все заместители по характеру своего направляющего действия?

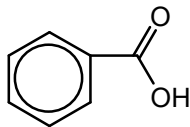
Исходя из бензола, получите:

- а) *m*-бромнитробензол
- б) *o* – и *n*-бромнитробензол.

19. В какой последовательности надо проводить реакции хлорирования и нитрования, чтобы из бензола получить 1-хлор – 2,4-динитробензол? Напишите уравнения реакций.

20. Напишите уравнения мононитрования:

- а) этилбензола б) толуола (метилбензола)



в) бензойной кислоты

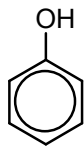
г) нитробензола д) фенола. Назовите продукты реакции.

21. Напишите уравнения реакций превращений толуола в

2-нитро – 1-метилциклогексан.

22. Напишите уравнения реакций сульфирования бензола (с одной и двумя молями серной кислоты). Назовите продукты реакции.

23. Какие вещества получатся при сульфировании:



а) этилбензола, б) нитробензола в) фенола

г) изопропилбензола

24. Напишите уравнение реакции окисления раствором перманганата калия:

- а) пропена, б) толуола, в) бутен – 2, г) *o* – диэтилбензола, д) *m* – диметилбензола,
- е) пентен – 1, ж) гексен – 2.

Критерии оценки контрольной работы

В ходе проведения контрольных работ (аудиторных и домашних) преподаватель вставляет обучающемуся отметку «зачтено», или «не зачтено», оперируя следующими критериями:

«зачтено»

Обучающийся показал знание основных положений темы учебной дисциплины, умение получить правильное решение на конкретно поставленный вопрос задания из числа предусмотренных рабочей программой.

«не зачтено»

При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений темы учебной дисциплины, показано неумение получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

3.2. Вопросы для проведения коллоквиума

Углеводороды. Алканы, циклоалканы, алкены, алкадиены, алкины, арены: изомерия, номенклатура, строение, способы получения и химические свойства.

1. Гомологический ряд алкенов. Гомологическая разность. Изомерия и номенклатура алкенов.
2. Изобразите структуры алкенов: 2-бутен, 2-метилпропен, 2-метил,3-гексен, 4,4-диметил,2-пентен.
3. Строение этилена. Гибридизация атома углерода в алкенах. Образование π -связи и σ -скелета. Приведите определения σ - и π -связей, примеры органических и неорганических соединений с такими связями, примеры соединений, содержащих: а) только σ -связи, б) σ - и π -связи.
4. Геометрическая изомерия алкенов. Причины возникновения и признаки возможности наличия цис-транс-изомеров.

5. Приведите структуры цис- и транс-изомеров для 2-метил,2-бутена, 2-пентена и 2-гексена.
6. Номенклатура алканов. Тривиальные названия, названия по рациональной и систематической (IUPAC) номенклатуре.
7. Изомерия алканов. Примеры изомеров.
8. Конформации и конформеры. Заслоненные, заторможенные, скошенные конформации (конформеры). Проекционные формулы конформеров.
9. Изобразите структуры и дайте названия всех соединений C_5H_{12} .
10. Дайте названия структурам C_6H_{14} по рациональной и систематической (IUPAC) номенклатурам. Определите в указанных выше соединениях первичные, вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода.
11. Природные источники алканов.
12. Назовите соединение, получаемое при взаимодействии металлического натрия и 2-хлорпропана.
13. Назовите соединения, получаемые при взаимодействии металлического натрия со смесью хлорэтана и 2-хлорпропана.
14. Реакционная способность алканов. Типы реакций, наиболее характерных для них.
15. Гомологический ряд алкинов. Номенклатура, виды изомерии.
16. Структура тройной связи в молекуле ацетилена. Гибридизация атома углерода, Образование σ - и π -связей.
17. Сопоставьте характеристики одинарной, двойной и тройной связи C-C (длина связи, энергия связи, геометрия валентных орбиталей). Объясните наблюдаемые явления, в том числе наличие или отсутствие цис/транс-изомеров.
18. Объясните изменение кислотных свойств в ряду этан-этилен-ацетилен.
19. Напишите уравнения реакций взаимодействия 1,2-дибромбутана и 1,1-дибромбутана со спиртовым раствором щелочи.
20. Приведите структурные формулы дигалогеналканов, необходимых для синтеза а) пропилацетилена, б) метилизопропилацетилена.
21. Напишите схемы получения а) 2-бутина из 2-бутена, б) 1-пентина из 1-пентанола.
22. Приведите схемы превращения 4-метил,1-пентена в 4-метил,2-пентин и 1-бутанола в 2-бутин.
23. Дайте название алкину, который образуется из 2,2,3,3-тетрахлорпентана.
24. Изомерия и номенклатура диенов. Классификация диенов.

Критерии оценки коллоквиума

«отлично», высокий уровень

Обучающийся показал прочные знания основных положений по теме коллоквиума в рамках раздела учебной дисциплины, умение самостоятельно решать практические задачи, делать обоснованные выводы.

«хорошо», повышенный уровень

Обучающийся показал прочные знания основных положений по теме коллоквиума в рамках раздела учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно аргументировать полученные результаты.

«удовлетворительно», пороговый уровень

Обучающийся показал знание основных положений темы в пределах соответствующего раздела учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных в теме, знакомство с рекомендованной учебной литературой.

3.3. Вопросы к устному опросу

Вопросы к устному опросу по теме «Амины»

1. Что такое амины?
2. Классификация аминов?
3. Строение аминов?
4. Как определить структуру амина?
5. Какими свойствами обладают амины?

Критерии оценивания устного ответа на практическом занятии, семинаре

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка «5» ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
- 2) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

«4» – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

«3» – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка «2» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

3.4 Лабораторные работы

Лабораторная по теме «Качественные реакции на структуру белка»

Ознакомление с универсальными цветными реакциями на белки и специфическими реакциями на отдельные аминокислоты, содержащиеся в белковых растворах.

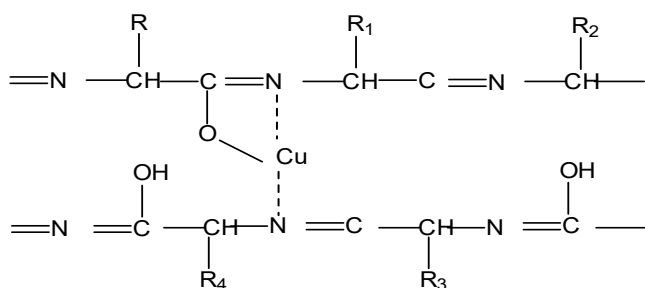
1. Обнаружение в белках пептидных связей (биуретовая реакция).

Биуретовую реакцию дают все соединения, содержащие в молекуле две и больше двух близко расположенных пептидных связей.

Реактивы: NaOH – 10 %-й раствор, CuSO₄ – 1 %-й раствор.

Оборудование: штатив с пробирками, пипетки.

Химизм реакции: Диенольные формы пептидных связей образуют комплексное соединение с гидроксидом меди, в котором ковалентные связи образованы за счет водорода енольного гидроксид-гидроксила, а координационная – за счет электронных пар атомов азота иминных групп.



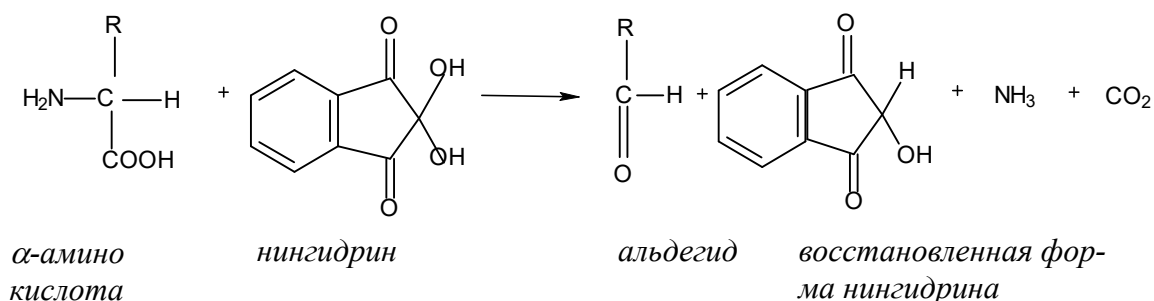
Ход работы: в пробирку налить 1мл раствора белка, 1-2 мл 10% NaOH и 1-2 капли раствора сернокислой меди (1%). При взбалтывании появляется фиолетовое окрашивание.

2. **Нингидриновая реакция на белки и природные α -аминокислоты**

Нингидриновая реакция является универсальной реакцией на все аминокислоты, имеющие группу в α -положении.

Реактивы: 0,5 %-й раствор нингидрина.

Химизм реакции:



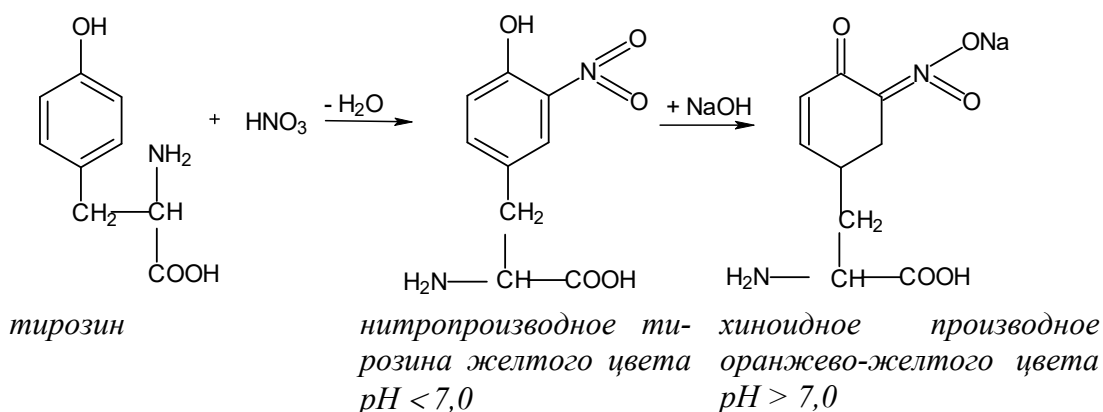
Ход работы: к 5 каплям исследуемого раствора белка добавляем 5 капель 0,1% водного раствора нингидрина и кипятим 1-2 мин. Появляется розово-фиолетовое или сине-фиолетовое окрашивание. При стоянии раствор синеет. Окрашивание указывает на наличие α -аминогруппы.

3. **Ксантепротеиновая реакция на циклические аминокислоты**

Эта реакция основана на образовании нитропроизводных ароматических аминокислот (фенилаланин, тирозин, триптофан).

Реактивы: HNO_3 конц., NaOH – 20 %-й раствор.

Химизм реакции:



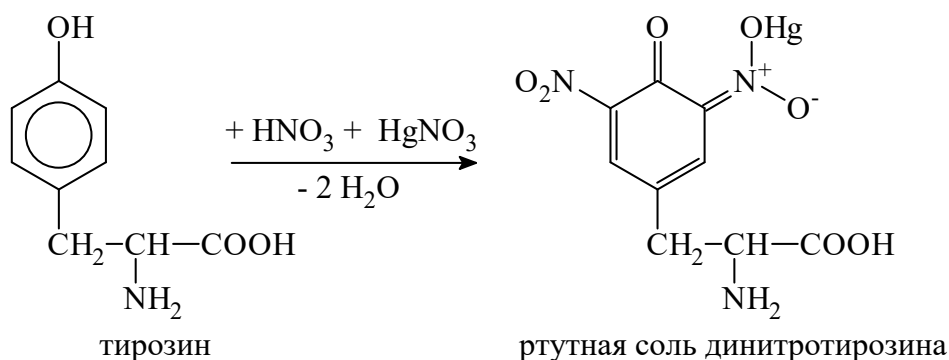
Ход работы: К раствору белка 1 мл прилить 5-6 капель концентрированной азотной кислоты, белок выпадает в осадок. При подогревании (осторожно) раствор окрашивается в желтый цвет. После охлаждения в пробирку наливают по каплям 10% раствор едкого натра до появления оранжевого окрашивания вследствие образования натриевой соли динитротирозина.

4. Реакция Миллона

Реакция Миллона характерна для белков, содержащих ароматическую аминокислоту тирозин.

Реактивы: реактив Миллона (p-р азотнокислой ртути в концентрированной HNO_3), раствор белка.

Химизм реакции:



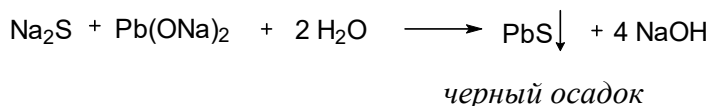
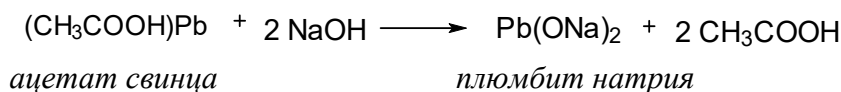
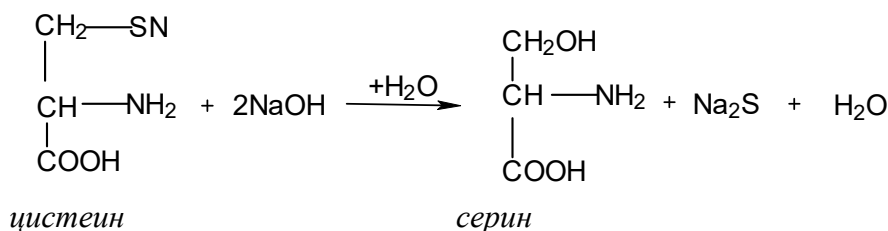
Ход работы: К раствору белка 1-2 мл прилить 5-6 капель реактива Миллона. Осадок белка при нагревании окрашивается в красно-коричневый цвет, вследствие образования ртутной соли нитротирозина. Следует избегать прибавления избытка реактива Миллона, поскольку он содержит азотную кислоту, которая при взаимодействии с белком может дать желтое окрашивание (ксантопротеиновую реакцию), маскирующее реакцию Миллона.

5. Реакция Фоля на аминокислоты, содержащие серу

Реакция обусловлена наличием в белке серу содержащих аминокислот – цистеина, цистина. Она основана на отщеплении сероводорода от аминокислот при щелочном гидролизе белка с образованием сульфида натрия.

Реактивы: реактив Фоля (5 %-й раствор ацетата свинца, смешанный с равным объемом 30 %-го раствора едкого натра).

Химизм реакции:



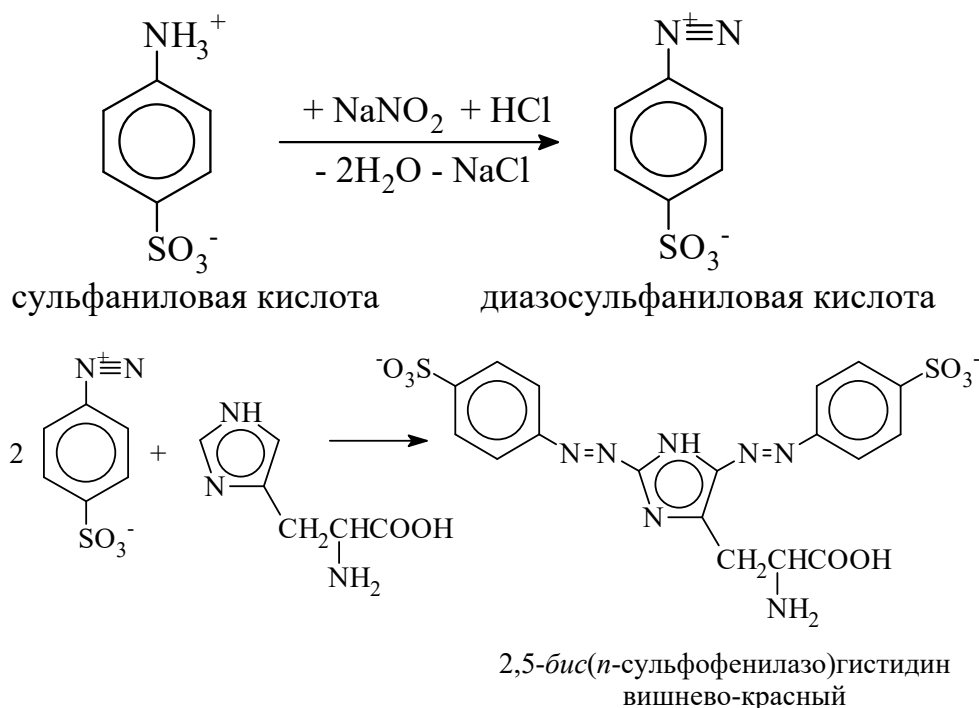
Ход работы: берем 2 пробирки и наливаем в первую 5 капель p-ра яичного белка, а во вторую 5 капель желатина. Затем в обе пробирки добавляем по 5 капель реактива Фоля. Интенсивно кипятим обе пробирки. Через 1-2 мин после кипячения при наличии серосодержащих кислот появляется осадок черного цвета.

6. Реакция Паули (на гистидин).

Реакция Паули позволяет обнаружить в белке аминокислоты гистидин и тирозин, которые образуют с диазобензолсульфоновой кислотой комплексные соединения вишнево-красного цвета.

Реактивы: сульфаниловая кислота – 1 %-й раствор в 5 %-м растворе соляной кислоты, NaNO_2 – 0,5 %-й раствор, Na_2CO_3 – 10 %-й раствор.

Химизм реакции:



Ход работы: К 1 мл 1 %-го раствора сульфаниловой кислоты в 5 %-м растворе соляной кислоты приливают 2 мл 0,5 %-го раствора нитрита натрия, сильно встряхивают и немедленно добавляют сначала 2 мл разбавленного белка, а затем после перемешивания содержимого пробирки 6 мл 10 %-го раствора карбоната натрия. После смешения растворов развивается вишнево-красное окрашивание диазокрасителя.

Критерии оценивания лабораторной работы

Правильно оформленная лабораторная работа должны содержать в себе разделы:

- Название работы
- Оборудование.
- Цель работы.
- Ход выполнения работы.
- Результаты наблюдений и вычислений в виде таблиц.
- Уравнения химических реакций (при необходимости).

Вывод (должен соответствовать цели работы).

- **Оценка «отлично»** ставится, если:

- а) работа выполнена полно, правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы;
- б) эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и приборами;
- в) имеются организационные навыки (поддерживается чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).

- **Оценка «хорошо»** ставится, если :

- а) работа выполнена правильно, без существенных ошибок, сделаны выводы;
- б) допустимы: неполнота проведения или оформления эксперимента, одна-две несущественные ошибки в проведении или оформлении эксперимента, в правилах работы с веществами и приборами.

- **Оценка «удовлетворительно»** ставится, если допущены одна-две существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые исправляются с помощью учителя.
- **Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если допущены существенные ошибки (в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, по технике безопасности, в работе с веществами и приборами), которые не исправляются даже по указанию учителя.

Во всех случаях оценка снижается, если обучающийся не соблюдал правила техники безопасности.

3.5. Вопросы для подготовки и проведения экзамена

1. Предмет органической химии. Причины выделения её в самостоятельную науку. Связь органической химии с биологией, медициной и сельским хозяйством.
2. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
3. Виды и типы изомерии органических соединений.
4. Типы органических реакций.
5. Классификация органических веществ.
6. Строение атома углерода. Типы гибридизации электронных облаков.
7. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия предельных углеводородов.
8. Методы получения предельных углеводородов (синтез Вюрца, синтез из непредельных углеводородов и из солей карбоновых кислот). Получение и применение метана.
9. Физические и химические свойства предельных углеводородов.
10. Номенклатура и изомерия этиленовых углеводородов.
11. Методы получения этиленовых углеводородов. Правило Зайцева.
12. Химические свойства этиленовых углеводородов. Правило Марковникова.
13. Классификация, номенклатура и изомерия циклоалканов.
14. Методы получения и химические свойства циклоалканов.
15. Номенклатура и изомерия ацетиленовых углеводородов.
16. Методы получения ацетиленовых углеводородов. Ацетилен, его получение и применение.
17. Химические свойства ацетиленовых углеводородов. Реакция Кучерова.
18. Электронное строение молекулы бензола. Ароматичность.
19. Номенклатура и изомерия ароматических углеводородов.
20. Классификация и получение ароматических углеводородов.
21. Физические и химические свойства ароматических углеводородов.
22. Электрофильное замещение производных бензола. Правило ориентации.
23. Номенклатура и изомерия галогенопроизводных углеводородов.
24. Классификация и методы получения галогенопроизводных углеводородов.
25. Химические свойства и применение галогенопроизводных углеводородов.
26. Номенклатура и изомерия спиртов.
27. Классификация и методы получения спиртов.
28. Химические свойства и применение спиртов.
29. Двухатомные спирты, их получение и свойства. Этиленгликоль.
30. Трехатомные спирты. Глицерин, его свойства, применение, биологическое значение.
31. Классификация, номенклатура и изомерия фенолов.
32. Физические и химические свойства фенолов.
33. Получение и применение фенолов.
34. Номенклатура и изомерия альдегидов и кетонов.
35. Методы получения альдегидов и кетонов. Применение.
36. Физические и химические свойства альдегидов и кетонов.
37. Классификация, номенклатура и изомерия карбоновых кислот.
38. Методы получения и применение карбоновых кислот.
39. Физические и химические свойства одноосновных карбоновых кислот.

40. Функциональные производные карбоновых кислот. Их получение и свойства.
41. Жиры, их классификация, физические свойства и биологическая роль.
42. Химические свойства и получение жиров.
43. Оптическая изомерия.. Проекционные формулы Фишера.
D- и L- ряды.
44. Классификация углеводов. Биологическая роль углеводов.
45. Моносахариды. Стереохимия моносахаридов. D- и L- ряды.
46. Циклические формы моносахаридов: пиранозы и фуранозы.
47. Химические свойства моносахаридов. Биологическая роль глюкозы и фруктозы.
48. Классификация дисахаридов. Восстанавливающиеся дисахариды.
49. Классификация дисахаридов. Невосстанавливающиеся дисахариды.
50. Полисахариды. Крахмал, его строение и свойства. Гликоген.
51. Полисахариды. Целлюлоза, ее строение, свойства и применение. Искусственное волокно.
52. Амины, их классификация и номенклатура.
53. Методы получения и особенности изомерии аминов.
54. Физические и химические свойства аминов.
55. Ароматические амины, их методы получения и свойства. Анилин.
56. Аминокислоты: классификация и номенклатура.
57. Методы получения и химические свойства аминокислот.
58. Классификация белков. Функции белков в организме.
59. Строение белков. Пептидная связь, полипептиды.
60. Химические свойства и методы синтеза белков.

Пример экзаменационного билета

«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»)

Институт Ветеринарной медицины и биоинженерий
Кафедра Прикладных биотехнологий

Специальность 19.03.03 Продукты питания животного происхождения
(направление)

Дисциплина Органическая и физколлоидная химия

Форма обучения	очная	Курс	1	Семестр	2
----------------	-------	------	---	---------	---

Экзаменационный билет № 3

1. Многоатомные спирты. Отличие от одноатомных. Свойства глицерина.
2. Амины. Классификация, химические свойства, получение.
3. Составить схему образования трипептида

АЛА-ГЛИ-ВАЛ.

Утверждаю:

Зав. кафедрой

Л.В.Вирзум

(подпись)

Критерии оценивания устного ответа на экзамене

Оценка «5» («отлично») соответствует следующей качественной характеристике: «изложено правильное понимание вопроса и дан исчерпывающий на него ответ, содержание раскрыто полно, профессионально, грамотно». Выставляется студенту, обнаружившему всестороннее систематическое знание учебно-программного материала, четко и самостоятельно (без наводящих вопросов) отвечающему на вопрос билета.

Оценка «4» («хорошо») соответствует следующей качественной характеристике: «изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа, ошибочных положений нет». Выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способному к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.

Оценка «3» («удовлетворительно») выставляется студенту, обнаружившему знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой;

- допустившему неточности в ответе и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающими необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка «2» («неудовлетворительно») выставляется студенту, обнаружившему существенные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; давшему ответ, который не соответствует вопросу экзаменационного билета.

Бально-рейтинговая оценка знаний обучающихся составлена в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся» ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени Д.К. Беляева»

Оценивание результатов промежуточной аттестации:

Оценка	Количество баллов
"неудовлетворительно"	0 - 23
"удовлетворительно"	24 - 29
"хорошо"	30 - 35
"отлично"	36 - 40

Итоговая бально-рейтинговая оценка:

Определяется путем суммирования баллов, полученных по результатам текущего контроля в семестре, бонусных баллов и баллов, полученных на экзамене.

Итоговая рейтинговая оценка	Традиционная оценка	Оценка (ECTS)	Градация
0 - 59	неудовлетворительно	F	неудовлетворительно
60 - 64	удовлетворительно	E	посредственно
65 - 74		D	удовлетворительно
75 - 84	хорошо	C	хорошо
85 - 89		B	очень хорошо
90 - 100	отлично	A	отлично

Традиционная оценка вместе с итоговой бально-рейтинговой оценкой выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость.

Контроль за успеваемостью обучающихся осуществляется в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».