

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мусьял Александр Вячеславович  
Должность: ВРИО ректора  
Дата подписания: 16.12.2021 16:17:30  
Уникальный программный ключ:  
0951da30105058541c602bee0584752857ac618c

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курская государственная сельскохозяйственная академия  
имени И.И.Иванова»

**Кафедра физиологии и химии имени профессора А. А. Сыроева**

Программа одобрена Ученым советом  
ФГБОУ ВО Курская ГСХА  
Протокол № 8  
от «27» августа 2018 г.

## **Рабочая программа**

### **по дисциплине «Химия органическая и физколлоидная»**

Направление подготовки бакалавров: *35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства»*

Факультет: агротехнологический

Форма обучения: очная

**КУРСК -2018**

Рабочая программа составлена с учётом требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 12.11.15 № 1330,
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г. № 301.

Автор – составитель - к.б.н., доцент Лебедева Надежда Викторовна

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физиологии и химии.

Протокол № 11 от «23 » мая 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Г.Ф.Рыжкова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии агротехнологического факультета.

протокол № 7 от «22» июня 2018г.

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_ О.В.Никитина

Лист рассмотрения/пересмотра  
рабочей программы учебной дисциплины

Программа рассмотрена и одобрена на 2018-2019 учебный год.  
Протокол № 11 от «23» мая 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Г.Ф. Рыжкова

## **1 Цели и задачи дисциплины**

### **Цель дисциплины:**

формирование у обучающихся теоретических, методологических и практических основ, которые формируют современные химические знания для освоения профилирующих учебных дисциплин и выполнения основных профессиональных задач.

### **Задачи дисциплины:**

- дать обучающимся теоретические знания об органических веществах и физико-химических свойствах коллоидных систем, об их участии в метаболических процессах сельскохозяйственной продукции;
- научить осуществлять лабораторный анализ органических и коллоидных веществ, необходимых в профессиональной деятельности;
- подготовить обучающихся к решению конкретных задач путем подбора и освоения современных методов органического и физико-химического анализа, приборов и оборудования, используемых при проведении исследований

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Химия органическая и физколлоидная» относится к базовой части учебного плана программы бакалавриата по направлению *35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, профиль «Технология производства и переработки продукции растениеводства»*, изучается на 2 курсе в 3-м и 4-м семестрах.

Дисциплина «Химия органическая и физколлоидная» участвует в формировании общепрофессиональных компетенций ОПК-2 и ОПК-6 и компетенции производственно-технологической деятельности ПК-7.

В формировании компетенций ОПК-6 и ПК-7 дисциплина участвует на *начальном этапе* и обеспечивает их освоение на *пороговом уровне* и компетенции ОПК-2- на *основном этапе* и обеспечивает освоение на *базовом уровне*.

Входные знания, владения и компетенции обучающихся, необходимые для изучения данной дисциплины, предполагают освоение им учебных курсов таких дисциплин как: «Химия неорганическая и аналитическая», «Морфология и физиология с.-х. животных», «Земледелие с основами почвоведения и агрохимии», «Микробиология».

Знания, владения и компетенции, полученные при изучении дисциплины «Химия органическая и физколлоидная» способствуют освоению параллельно изучаемых дисциплин «Защита растений», «Технология производства и переработки продукции растениеводства», «Биохимия растений», «Биохимия сельскохозяйственной продукции», «Физико-химические методы исследования» и оценки сырья животного происхождения»

Вместе с тем, «Химия органическая и физколлоидная» может внести свой собственный вклад в более мотивированное и осознанное изучение названных выше дисциплин, если они изучаются позднее. «Химия:

органическая и физколлоидная» - это комплексная учебная дисциплина, синтезирующая в своем содержании науки биологию, физику, общую химию. В основе курса лежат следующие ключевые моменты и вопросы:

а) общетеоретические, отражающие мировоззренческие и методологические подходы к предмету;

б) знания органических классов и физико-химических свойств коллоидных систем;

в) специальные, анализирующие физиологические процессы, происходящие в растениях;

Осваивая эту дисциплину, обучающиеся приобретают готовность оценивать качество продукции растениеводства с учетом химических показателей и определять способ ее хранения и переработки.

Таким образом, дисциплина принимает непосредственное участие в профессиональной подготовке обучающихся, которые в будущей профессиональной деятельности будут опираться на основные химические законы и знания.

Взаимосвязь предмета «Химия органическая и физколлоидная» со многими естественнонаучными дисциплинами позволяет применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

### **3 Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения) и компетенции, формируемые у обучающихся**

В результате изучения дисциплины «Химия органическая и физколлоидная» обучающиеся должны **знать**:

- теоретические основы органической и физколлоидной химии;
- свойства важнейших классов органических соединений во взаимосвязи с их строением, методы выделения, очистки идентификации соединений;
- основные стереохимические представления как основу специфических комплементарных взаимодействий с участием биомакромолекул;
- основные представления о молекулярно-кинетических, оптических, электрических свойствах коллоидных растворов;
- свойство высокомолекулярных растворов и их отличие от золей;
- значение дисциплины для технологии производства и переработки продукции растениеводства;

**уметь**:

- провести химический эксперимент по изучению свойств важнейших классов органических соединений и коллоидных систем;
- использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований;
- проводить обработку результатов исследования и оценивать их в сравнении с литературными данными;
- использовать теоретические знания и практические навыки для решения соответствующих профессиональных задач в области технологии переработки продукции растениеводства;

**владеть**:

- навыками работы с приборами и лабораторным оборудованием,

используемыми при проведении химических исследований;  
 - операциями анализа, синтеза, сравнения и обобщения

При изучении дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

**ОПК – 2** - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

**ОПК – 6**- готовность оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки

**ПК-7**- готовностью реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы

#### 4 Объем дисциплины в ЗЕТ/часах по видам учебной работы

	Виды учебной работы	Объем всего, часов	в т.ч. по семестрам	
			3 семестр	4 семестр
<b>1</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)</b>	<b>86</b>	<b>50</b>	<b>36</b>
1.1	Лекции	34	16	18
1.2	Практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	52	34	18
1.4	Контроль самостоятельной работы			
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>40</b>	<b>31</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аттестационные испытания промежуточной аттестации):</b>			
3.1	Курсовая работа			
3.2	Зачет			
3.3	Экзамен	54	27	27
	<b>ВСЕГО час.</b>	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>72</b>
	<b>ВСЕГО ЗЕТ</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>

## 5 Тематический план

№	Наименование ресурсов, тем	всего час.	Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)				сам. раб.
			всего	лекции	практ. занятия	лабораторные занятия	
<b>3 семестр</b>							
1.	<b>Раздел 1</b> Предмет, цели и задачи органической химии	2	2	2			
2.	Углеводороды: алканы, алкены, алкины, диены, арены	12	8	2		6	4
3.	Спирты и фенолы	10	6	2		4	4
4.	Оксосоединения: альдегиды и кетоны	10	6	2		4	4
5.	Карбоновые к-ты	10	6	2		4	4
6.	Липиды	8	4	2		2	4
7.	Окси -, альдегидо и кетокислоты	4	2			2	2
8.	Углеводы	12	8	2		6	4
9.	Аминокислоты. Белки	8	4			4	4
10.	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты	5	4	2		2	1
	<b>Итого за семестр</b>	<b>81</b>	<b>50</b>	<b>16</b>		<b>34</b>	<b>31</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аттестационные испытания промежуточной аттестации)</b>		Экзамен, 27 час.					
<b>Всего за семестр</b>		<b>108час.</b>					
<b>4 семестр</b>							
1	<b>Раздел 2</b> Предмет, научное и прикладное значение физколлоидной химии	1					1
2	Химическая термодинамика и термохимия	4	4	2		2	
3	Химическая кинетика и катализ. Фотохимические реакции	5	4	2		2	1
4	Химическое равновесие	3	2	2			1
5	Растворы неэлектролитов и электролитов	4	4	2		2	
6	Диффузия, осмос, осмотическое давление	3	2			2	1
7	Электрохимические процессы	3	2	2			1
8	Поверхностные явления. Адсорбц	3	2			2	1

9	Коллоидные системы и методы получения лиофобных коллоидов	7	6	2		4	1
10	Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства лиофобных коллоидов	7	6	2		4	1
11	Микрогетерогенные системы	2	2	2			
12	Растворы высокомолекулярных соединений. (растворы ВМС).	3	2	2			1
	<b>Итого за семестр</b>	<b>45</b>	<b>36</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>9</b>
	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (аттестационные испытания промежуточной аттестации)</b>	Экзамен ,27 час.					
	<b>Всего за семестр</b>	<b>72 час.</b>					
	<b>ВСЕГО по дисциплине</b>	<b>180</b>	<b>86</b>	<b>34</b>		<b>52</b>	<b>40</b>

## 6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Раздел 1*

#### **1. Предмет, цели и задачи органической химии.**

Теория строения органических веществ, их классификация, изомерия. Источники органических веществ. Значение органической химии в биологической и сельскохозяйственной науках, роль в выполнении работ по химизации сельского хозяйства и защите окружающей среды.

#### **2. Углеводороды. Алканы. Алкены. Алкины. Диены. Арены.**

Валентные состояния атома углерода. Изомерия: структурная и пространственная. Физические и химические свойства углеводородов. Метан, этан, этилен, ацетилен. Полимеры. Реакция полимеризация. Токсичность. Понятие о фитогормонах.

Строение диеновых углеводородов и особенности химических свойств. Понятие об ароматичности. Особенности строения и химических свойств соединений с малыми и большими циклами. Современное объяснение устойчивости циклов. Химические и физические свойства. Способы получения. Канцерогены.

#### **3. Спирты и фенолы**

Классификация. Номенклатура. Изомерия. Химические и физические свойства. Получение. Применение, нахождение в природе. Метиловый, этиловый спирты. Этиленгликоль, глицерин. Токсичность.

Ароматические спирты. Фенолы. Меркаптаны. Классификация. Номенклатура. Изомерия. Природные источники и методы получения. Строение. Химические свойства. Понятие о гербицидах. Диоксин и тетрагидрофуран.

#### **4. Оксосоединения: альдегиды и кетоны.**

Классификация. Номенклатура. Изомерия. Химические свойства. Способы

получения. Применение. Акролеин, бензальдегид. Токсичность.

## **5. Карбоновые кислоты.**

Классификация. Электронное строение карбоксильной группы. Химические свойства. Способы получения. Одноосновные карбоновые кислоты (муравьиная, уксусная, пропионовая, пальмитиновая, стеариновая), двухосновные (щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая). Непредельные (акриловая, кротоновая, фумаровая). Ароматические кислоты (бензойная, фенилуксусная, коричная, салициловая). Нахождение в природе. Токсичность.

## **6. Липиды.**

Классификация. Жиры (глицериды). Распространение в природе. Состав и строение. Химические свойства, омыление, прогоркание, гидрогенизация. Мыла и детергенты. СМС. Воски. Олифа. Фосфатиды. Лецитины. Кефалины. Строение, свойства. Распространение, биологическое значение, токсичность.

## **7. Окси-, альдегидо- и кетокислоты.**

Классификация. Номенклатура. Изомерия. Получение оксикислот при биохимическом гидроксировании карбоновых кислот. Химические свойства, распространение в природе. Лактиды. Лактамы. Яблочная, винная, лимонная кислоты. Получение из природных источников.

## **8. Углеводы.**

Распространение в природе. Биологическая роль. Классификация, изомерия. Оптическая изомерия. D- и L-ряды. Таутомерия. Физические и химические свойства. Глюкоза. Гликозиды. Аскорбиновая кислота. Фруктоза. Понятие о фотосинтезе.

Классификация. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Мальтоза, лактоза, сахароза. Крахмал, целлюлоза. Распространение в природе. Гемиллюлоза, пектиновые вещества.

## **9. Аминокислоты. Белки.**

Аминокислоты. Классификация. Изомерия. Оптическая изомерия. Номенклатура. Биологическая роль аминокислот и их применение в сельском хозяйстве. Способы получения. Химические свойства. Распространение в природе. Аминокислоты, входящие в состав белков.

Полипептиды. Белки. Распространение в природе. Структурная организация белков. Первичная, вторичная, третичная, четвертичная структура белков. Типы связей (амидные, дисульфидные, гидрофобные, водородные, ионные). Свойства белков, их значение.

## **10. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты.**

Классификация, ароматичность гетероциклических систем. Пятичленные гетероциклы. Понятие о строении хлорофилла. Шестичленные гетероциклы. Пиридин и его производные. Алкалоиды. Гетероциклы с конденсированными ядрами. Пурин и его окси- и аминопроизводные. Понятие о макрогетероциклах. Биологическое значение гетероциклических соединений. Общая классификация. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Строение нуклеиновых кислот. Правило Чаргафа. Биологическое значение. ДНК, РНК. Биологически

активные органические соединения в сельском хозяйстве.

## **Раздел 2**

### **1. Предмет, научное и прикладное значение физической и коллоидной химии.**

Предмет физколлоидной химии. Возникновение физколлоидной химии как самостоятельной дисциплины. М.В. Ломоносов — основоположник физической химии. Роль отечественных ученых в развитии физической и коллоидной химии. Значение материалистического мировоззрения и диалектического метода в развитии физической и коллоидной химии. Значение физической и коллоидной химии в биологической и сельскохозяйственной науке.

Роль физической и коллоидной химии в выполнении работ по химизации сельского хозяйства и защите окружающей среды.

### **2. Химическая термодинамика и термохимия**

Классическая и статистическая термодинамика. Система и внешняя среда. Энергия. Работа и теплота как способы передачи энергии. Функция состояния. Параметры состояния. Реакции образования. Первое начало термодинамики и его приложение к химическим процессам. Тепловой эффект химической реакции. Энтальпия. Закон Гесса и следствия из него.

Второе начало термодинамики. Энтропия в классической и статистической термодинамике. Третье начало термодинамики. Энергия Гиббса, энергия Гельмгольца. Свободная энергия и направление химических реакций.

### **3. Химическая кинетика и катализ. Фотохимические реакции**

Скорость химических реакций. Средняя и мгновенная скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции. Влияние концентрации на скорость реакций. Порядок и молекулярность реакций. Элементарные процессы. Элементарные моно-, би- и три молекулярные реакции. Определение порядка реакции. Определение констант скоростей реакций.

Влияние температуры на скорость реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Определение энергии активации.

Катализ и его значение в современной химической технологии и биологических процессах. Основные принципы катализа (неизменность положения равновесия, участие катализатора в химической реакции, снижение энергии активации и избирательность действия). Классификация каталитических процессов. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Роль адсорбции в гетерогенно-каталитических реакциях. Представление об активных центрах. Ферментативный катализ, его особенности и значение в биологических процессах.

Гетерогенные реакции в биологии. Закон Фика.

Фотохимические, темновые и радиационно-химические реакции. Законы Гротгуса — Дрепера и Ламберта — Бера. Возбуждение, ионизация и диссоциация молекул при взаимодействии света с веществом. Энергия поглощенных квантов. Закон фотохимической эквивалентности Эйнштейна. Квантовый выход. Скорость фотохимических реакций. Сенсibilизированные реакции.

Синтез органического вещества растениями под действием хлорофилла как сенсibilизатора. Работы К.А. Тимирязева. Значение фотосинтеза.

#### **4. Химическое равновесие**

Равновесное состояние. Истинное устойчивое химическое равновесие и изменение термодинамических функций. Динамический характер равновесия. Влияние внешних условий на равновесие, принцип Ле-Шателье. Изменение свободной энергии химической реакции между идеальными газами в зависимости от парциальных давлений этих газов. Закон действующих масс. Константа химического равновесия и связь ее с изменением свободной энергии.

#### **5. Растворы неэлектролитов и электролитов.**

Определение понятия "раствор". Способы выражения состава растворов. Разбавленные растворы. Коллигативные свойства растворов. Понижение давления насыщенного пара растворителя над раствором. Температура замерзания разбавленных растворов. Криоскопия. Законы Рауля. Применение криоскопического метода в агрономии для определения концентрации раствора и молекулярной массы растворенного вещества. Температура кипения разбавленных растворов. Эбулиоскопия. Возникновение ионов в растворах. Процессы сольватации (гидратации). Слабые и сильные электролиты. Теория Аррениуса. Развитие теории сильных электролитов в работах Дебая и Хюккеля. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора. Развитие понятия кислоты и основания. Теория Бренстеда, кислотно-основные пары. Сила кислот и оснований. Шкала кислотности по отношению к воде. Количественное определение кислотности водных растворов. Понятие рН и рК. Расчет рН кислых и щелочных растворов. Буферные системы, их состав и механизм действия. Расчет рН буферных систем. Буферная емкость, влияние на нее различных факторов. Биологическое значение буферных систем.

#### **6. Диффузия, осмос. Осмотическое давление.**

Биологические процессы и осмос. Понятие диффузии. Клетка как осмотическая система. Обмен веществ и особенности его регуляции. Поступление воды в клетку. Диффузия и осмос при экстрагировании.

#### **7. Электрохимические процессы**

Двойной электрический слой и его строение. Гальванические элементы. Обратимые и необратимые элементы. Изменение свободной энергии в процессе работы гальванического элемента. Уравнение Нернста. Электродные потенциалы и ЭДС гальванических элементов. Нормальный (стандартный) потенциал. Водородный электрод. Электроды первого и второго рода: медный, цинковый, каломельный, хлоросеребряный. Электроды индикаторные (измерительные) и вспомогательные (сравнения). Измерение электродвижущих сил. Потенциометрическое определение ионов в растворах. Концентрационные цепи. Диффузионные потенциалы. Методы устранения диффузионных потенциалов.

Окислительно-восстановительные электроды и цепи. Окислительно-восстановительный потенциал почв, его измерение.

Потенциометрический метод определения рН. Стеклоэлектрод с водородной функцией. Потенциометрическое титрование. Стеклоэлектроды с другими функциями. Определение натрия и калия в почвах и растениях.

#### **7. Поверхностные явления. Адсорбция.**

Понятие поверхностного натяжения и свободной поверхностной энергии. Общая характеристика поверхностно-активных веществ и их дифильный характер. Правило Траубе. Флотация и флотоагенты. Сравнительная характеристика адсорбции и адгезии.

#### **8. Коллоидные системы и методы получения лиофобных коллоидов**

Броуновское движение. Осмотическое давление. Седиментация. Вязкость. Очистка коллоидных растворов методами диализа, ультрафильтрации, электродиализа и электроультрафильтрации.

Светорассеяние. Эффект Тиндаля и уравнение Рэлея. Ультрамикроскопические и нефелометрические исследования.

#### **9. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства лиофобных коллоидов**

Кинетическая и агрегативная устойчивость. Коагуляция. Действие электролитов. Правило Шульце -Гарди. Совместное действие электролитов при коагуляции. Коагуляция и дзета-потенциал. Теория коагуляции электролитами. Кинетика коагуляции. Старение золь и пептизация. Защитное действие молекулярных адсорбирующих слоев. Роль процессов коагуляции в образовании почв.

#### **10. Микрогетерогенные системы**

Суспензии. Эмульсии. Обратимость фаз. Эмульгаторы. Пены. Аэрозоли.

#### **11. Растворы высокомолекулярных соединений (ВМС)**

Общие характеристики растворов ВМС. Сопоставление лиофобных коллоидов и растворов ВМС. Электрические, молекулярно-кинетические и оптические свойства растворов ВМС. Заряд частицы. Изоэлектрическая точка. Мембранное равновесие. Вязкость. Осмотическое давление. Светорассеяние и поглощение света.

Набухание и растворение ВМС. Степень набухания и скорость набухания. Факторы набухания. Нарушение устойчивости растворов ВМС. Лиотропные ряды. Высаливание. Коацервация. Обратимость ВМС.

### **7 Образовательные технологии, используемые при реализации программы**

При реализации настоящей программы используются как традиционная *объяснительно-иллюстративная* технология с использованием лекций и лабораторных занятий, так и инновационные технологии:

*проблемно-поисковая* (на всех лабораторных занятиях решаются практико-ориентированные задачи),

*информационные технологии* (на всех лекционных занятиях используются презентации, выполненные в программе Power Point).

## 8 Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

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

Компетенции	Этапы/уровни формирования компетенций		
	Начальный этап/Пороговый уровень	Основной этап/Базовый уровень	Завершающий этап/Продвинутый уровень
<b>ОПК – 2</b> - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Математика Химия: неорганическая и аналитическая Биохимия растений Зоология Ботаника	<b>Химия:</b> <b>органическая и физколлоидная</b> Генетика растений и животных Экология	Производственная преддипломная Подготовка и защита ВКР
<b>ОПК – 6-</b> готовность оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки	<b>Химия:</b> <b>органическая и физколлоидная</b> Биохимия с.-х. продукции	Технология хранения и переработки продукции растениеводства Технология хранения и переработки продукции животноводства	Безопасность пищевого сырья и продуктов питания Производственная по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Производственная технологическая Подготовка и защита ВКР
<b>ПК-7-</b> готовностью реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы	Химия: неорганическая и аналитическая <b>Химия:</b> <b>органическая и физколлоидная</b> Микробиология	Биохимия с.-х. продукции Основы научных исследований Физико-химические методы исследования Безопасность пищевого сырья и продуктов питания	Стандартизация и сертификация с.-х. продукции Основы биотехнологии переработки с.-х. продукции Технохимический контроль с.-х. сырья и продуктов переработки Технохимический контроль на

			комбикормовых заводах Производственная технологическая Производственная преддипломная Подготовка и защита ВКР
--	--	--	--

## **8.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования**

<i>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i>	<i>Показатели сформированности компетенций</i>	<i>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения)</i>	<i>Критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования</i>		
			<i>Начальный этап/ Пороговый уровень</i>	<i>Основной этап/ Базовый уровень</i>	<i>Завершающий этап/ Продвинутый уровень</i>
<p><b>ОПК – 2</b> -способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Профессиональное мышление</p>	<p><b>Знания:</b>                      -теоретических основ органической и физколлоидной химии;                      -свойств важнейших классов органических соединений во взаимосвязи с их строением, методы выделения, очистки идентификации соединений;                      -значение дисциплины для технологии производства, переработки и качества продукции растениеводства.  <b>Умения:</b>                      -провести химический эксперимент по изучению свойств важнейших классов органических соединений и коллоидных систем;                      -использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований;                      -проводить обработку результатов исследования и оценивать их в сравнении с</p>		<p>Логично осуществляет связь законов взаимодействия общества и природы.                      Оценивает факторы, способствующие повышению эффективности и безопасности производства, переработки и качества сельскохозяйственной продукции</p>	

		<p>литературными данными;  <b>Владения:</b>  -навыками работы с приборами и лабораторным оборудованием, используемыми при проведении химических исследований;  -операциями анализа, синтеза, сравнения и обобщения;</p>			
<p><b>ОПК – 6-</b> готовность оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки  Культура речи</p>	<p>Профессиональное мышление</p>	<p><b>Знания:</b>  -основные представления о молекулярно-кинетических, оптических, электрических свойствах коллоидных растворов;  -свойство высокомолекулярных растворов и их отличие от зольей;  -значение дисциплины для технологии производства, переработки и качества продукции растениеводства  <b>Умения:</b>  - проводить обработку результатов исследования и оценивать их в сравнении с литературными данными.  -использовать теоретические знания и</p>	<p>Способен осуществлять связь некоторых законов естественнонаучных дисциплин с производственной практикой и профессиональной деятельностью.  Недостаточно владеет общенаучными методами при решении профессиональных задач</p>		

		<p>практические навыки для решения соответствующих задач в области технологии переработки и качества продукции растениеводства.</p> <p><b>Владения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками контроля качества приготовления растворов, используемых для химических исследований</li> </ul>			
<p><b>ПК-7-</b> готовностью реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями нормативной и законодательной базы</p>	<p>Техническое и технологическое мышление</p>	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основных понятий о молекулярно-кинетических, оптических, электрических свойствах коллоидных растворов;</li> <li>-высокомолекулярных растворов и их отличие от золь;</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-использовать теоретические знания и практические навыки для решения соответствующих профессиональных задач в области технологии, переработки и качества продукции растениеводства.</li> </ul> <p><b>Владения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками работы с приборами и лабораторным оборудованием,</li> </ul>	<p>В целом ориентируется в технологических вопросах, связанных с производством продукции животноводства. Владеет отдельными элементами традиционных производственных технологий. Способен участвовать в технологическом процессе в качестве исполнителя.</p>		

		используемыми при проведении химических исследований; - операциями анализа, синтеза, сравнения и обобщения			
--	--	---	--	--	--

### 8.3 Шкала оценивания результатов обучения по дисциплине и формируемых компетенций

При проведении экзамена

<i>Оценка</i>	<i>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения)</i>	<i>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i>
<b>«Отлично»</b>	Обучающийся демонстрирует 100% соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2; свободно оперирует приобретенными знаниями, самостоятельно применяет умения и владения в типовых и нестандартных ситуациях.	У обучающегося сформированы компетенции: ОПК-2, ОПК-6, ПК-7 на пороговом и базовом уровнях
<b>«Хорошо»</b>	Обучающийся демонстрирует частичное (не менее 75%) соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2, но допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения в переносе знаний и применении умений, владений в нестандартных ситуациях.	У обучающегося сформированы компетенции: ОПК-2, ОПК-6, ПК-7 на пороговом и базовом уровнях
<b>«Удовлетворительно»</b>	Обучающийся демонстрирует неполное (не менее 50%) соответствие знаний, умений, владений результатам обучения по дисциплине, указанным в таблице п.8.2, допускает грубые ошибки, испытывает серьезные затруднения в применении знаний, умений, владений в типовых ситуациях.	У обучающегося сформированы компетенции: ОПК-2, ОПК-6, ПК-7 на пороговом и базовом уровнях
<b>«Неудовлетворительно»</b>	Обучающийся демонстрирует недостаточность (менее 50%) знаний, умений, владений, допускает ошибки критического характера, не может применить знания в простейших ситуациях, не обладает необходимыми умениями и навыками	У обучающегося не сформированы на достаточном уровне компетенции ОПК-2, ОПК-6, ПК-7

**8.4 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, владений, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

<i>Результаты освоения образовательной программы (компетенции)</i>	<i>Показатели сформированности компетенций</i>	<i>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения)</i>	<i>Контрольные задания</i>		
			<i>Начальный этап/ Пороговый уровень</i>	<i>Основной этап/ Базовый уровень</i>	<i>Завершающий этап/ Продвинутый уровень</i>
<p><b>ОПК – 2</b> -способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Профессиональное мышление</p>	<p><b>Знания:</b>                      -теоретических основ органической и физколлоидной химии;                      -свойств важнейших классов органических соединений во взаимосвязи с их строением;                      -методы выделения, очистки идентификации соединений;                      -значение дисциплины для технологии производства, переработки и качества продукции растениеводства</p>		<p>Собеседование по вопросам экзамена</p>	
		<p><b>Умения:</b>                      -проводить химический эксперимент по изучению свойств важнейших классов</p>		<p>Решение ситуационных задач;</p>	

		<p>органических соединений;  -использовать необходимые приборы и лабораторное оборудование при проведении исследований.</p>			
		<p><b>Владения:</b>  --навыками работы с приборами и лабораторным оборудованием, используемыми при проведении химических исследований;  -операциями анализа, синтеза, сравнения и обобщения</p>		Решение ситуационных задач	
<p><b>ОПК – 6-</b> готовность оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ ее хранения и переработки</p>	<p>Профессиональное мышление</p>	<p><b>Знания:</b>  -основных стереохимических представлений как основу специфических комплементарных взаимодействий с участием биомакромолекул;;  -основных представлений о молекулярно-кинетических, оптических, электрических свойствах коллоидных растворов;</p>	<p>Собеседование по вопросам экзамена</p>		

		высокомолекулярных растворах и их отличии от зольей			
		<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить обработку результатов исследования и оценивать их в сравнении с литературными данными;</li> <li>-использовать теоретические знания и практические навыки для решения соответствующих задач в области технологии, переработки и качества сельскохозяйственной продукции</li> </ul>	Решение ситуационных задач		
		<p><b>Владения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>--навыками работы с приборами и лабораторным оборудованием, используемыми при проведении химических исследований;</li> </ul>	Решение ситуационных задач		
ПК-7- готовностью реализовывать качество и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки в соответствии с требованиями	Техническое и технологическое мышление	<p><b>Знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-основных понятий о молекулярно-кинетических, оптических,</li> </ul>	Собеседование по вопросам экзамена		



## Типовые (примерные) задания (ОПК-2,ОПК-6,ПК-7)

### Экзамен, 3 семестр (оценка знаний)

- 1.Предельные двухатомные спирты (гликоли). Изомерия и номенклатура. Представители, их свойства и применение. Глицерин как представитель трехатомных предельных спиртов, его свойства и биологическая роль. Качественные реакции на двух- и трехатомные спирты.
- 2.Химические свойства альдегидов и кетонов с позиций рассмотрения природы карбонила: реакции окисления, присоединения, замещения, полимеризации и конденсации.
- 3.Лактоза, как представитель восстанавливающих дисахаридов. Строение, свойства, биологическая роль.
- 4.Понятие о полипептидах и белках. Распространение в природе. Образование из аминокислот. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белковых молекул.

### Ситуационные задачи. (оценка умений, владений)

- 1.При приготовлении пищи в кухне возникает специфический запах альдегида акролеина. Составьте структурную формулу вещества, если известно, что его молекулярная формула  $C_3H_4O$  и альдегид является непредельным. Как избавиться от этого запаха?
2. Метанол является сильным ядом, при попадании в организм он окисляется до формальдегида и муравьиной кислоты. Объясните реакцию окисления метанола
3. Вы – руководитель проблемной лаборатории по переработки жиров. Как можно решить проблему превращения жидких жиров в твёрдые? Какое экономически выгодное для Сибири сырьё можно использовать?

### Экзамен, 4 семестр (оценка знаний)

- 1.Как применить законы Рауля и Вант-Гоффа к растворам электролитов? Вывести формулу, связывающую степень диссоциации с изотоническим коэффициентом применительно к сульфату натрия.
- 2.Буферные системы. Классификация буферных систем. Привести примеры кислотных и основных буферных систем.
- 3.Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Роль концентрации водородных ионов в биологических процессах
- 4.Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем.

### **Ситуационные задачи**

( оценка умений , владений)

1. Студента, приехавшего на дачу к родителям, попросили сделать подкормку в саду. В почву под плодородное дерево необходимо внести оксид фосфора (V) массой 0,4 кг. Какую массу суперфосфата надо взять в этом случае, если массовая доля усвояемого оксида фосфора (V) в нем равна 2
2. В городе N при аварии на АЭС появляется изотоп йода  $^{131}\text{I}$ , период полураспада которого 8 сут. За какое время этот изотоп распадется на 99% ?
3. Сейчас на рынке есть большой выбор антифризов – жидкостей для охлаждения двигателя, которые устойчивы к замерзанию. Но если вы оказались в такой ситуации, что антифриз приобрести негде, а вам необходимо залить систему охлаждения, можно приготовить самодельный солевой антифриз, замерзающий при  $-45$  градусов – раствор, содержащий 32%  $\text{CaCl}_2$ , 7%  $\text{NaCl}$ , 61% воды. Рассчитайте, сколько солей и воды надо взять, чтобы залить систему охлаждения автомобиля, у которого объем системы охлаждения составляет примерно 6 литров
4. Для предотвращения замерзания в зимнее время к водным растворам добавляют глицерин. Допустив, что закон Рауля применим к подобным растворам, вычислить, сколько грамм глицерина нужно прибавить к 100г воды, чтобы раствор не замерз до  $-5^\circ\text{C}$ .

### **8.5 Методические материалы,**

***определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений, характеризующих этапы формирования компетенций***

Оценка знаний, умений, владений, характеризующая этапы формирования компетенций, закрепленных за дисциплиной «Химия органическая и физколлоидная», осуществляется *в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.*

*Текущий контроль* проводится в течение семестра и организуется с помощью оценочных средств, формы которых указаны в п. 8.4. Конкретные контрольные задания, используемые для текущего контроля, представлены в планах лабораторных занятий, оценочных материалах и методических рекомендациях по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся.

*Промежуточная аттестация* осуществляется в форме экзамена в 3-м и

#### 4-м семестрах

Экзамен предполагает ответ обучающегося на экзаменационный билет в письменно-устной форме. Экзаменационный билет включает 2 теоретических вопроса и 1 ситуационную задачу.

Экзамен проводится в установленное расписанием время. Во время проведения экзамена в аудитории одновременно присутствует не более 5 обучающихся. На подготовку к ответу дается не более 30 минут. Далее – один обучающийся отвечает, остальные готовятся.

Итоговый результат определяется на основе процента правильного ответа на теоретические вопросы и полноты решения ситуационной задачи в соответствии со следующей шкалой:

<i>Оценка</i>	<i>Результаты обучения по дисциплине (знания, умения, владения)</i>	
<i>«Отлично»</i>	Обучающийся верно ответил 85-100% на теоретические вопросы	Правильное выполнение задачи; при выполнении были допущены 1-2 незначительные ошибки; обучающийся правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания обучающимся данного материала
<i>«Хорошо»</i>	Обучающийся верно ответил 70-84% на теоретические вопросы	Обучающийся неполно выполнил задачу, при выполнении допущена одна существенная ошибка; допущены неточности при формулировке предложений; присутствует нарушение логической последовательности в ходе выполнения задачи; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя
<i>«Удовлетворительно»</i>	Обучающийся верно ответил 55-69% на теоретические вопросы	Обучающимся выполнена задача неполно (не менее 55 % от полного), при выполнении были допущены 2-3 существенные ошибки; присутствует нарушение последовательности в выполнении задачи; затрудняется при ответах на вопросы преподавателя
<i>«Неудовлетворительно»</i>	Обучающийся верно ответил 0-54% на теоретические вопросы	Обучающийся не может ответить на вопросы задачи, затрудняется в формулировках предложений, допускает существенные ошибки. Отсутствует логика и последовательность выполнения задачи;

как средняя оценка за теоретические знания, так и оценки умения решать ситуационные задачи по формуле:

$$ИО = \frac{ТО + ЗО}{2}$$

где:

ИО - итоговая оценка;

ТО - оценка за теоретические знания;

ЗО - оценка за решение задачи.

## **9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### ***Основная литература***

1. Артеменко А.И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.И. Артеменко. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 608 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/38835>.
2. Мушкамбаров Н.Н. Физическая и коллоидная химия: учебник / Н.Н. Мушкамбаров. – Москва: ООО «Медицинское информационное агентство», 2010. – 456 с.

### ***Дополнительная литература***

1. Артёмова Э.К. Основы общей и биоорганической химии: учеб. пособие / Э.К. Артёмова. – Москва: КНОРУС, 2011. – 248 с.
2. Артеменко А.И. Органическая химия для нехимических направлений подготовки: учеб. пособие / А. И. Артеменко. - 3-е изд. испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 608 с. : ил.
3. Зимон А.Д. Коллоидная химия: учебник / А.Д. Зимон. - Москва: Агар, 2007.- 344 с.
4. Иванов В.Г. Органическая химия: учеб. пособие / В. Г. Иванов, В. А. Горленко. – Москва: Академия, 2006. – 624 с.
5. Кудряшова Н.С. Физическая химия: учебник / Н.С. Кудряшова,.- Москва: Юрайт, 2012.- 340 с.
6. Нигматуллин Н.Г. Физическая и коллоидная химия: учеб. пособие / Н. Г. Нигматуллин. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 288 с.
7. Руководство к лабораторным занятиям по биоорганической химии: учеб. пособие / под ред. Н.А.Тюкавкиной. – Москва: Дрофа, 2006. – 320 с

## **10 Перечень ресурсов информационно–телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Учебники и лекции по органической химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/edu\\_organic.html](http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/edu_organic.html)
2. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rushim.ru/books/books.html>
3. Учебные материалы для студентов: программы, конспекты лекций, методические пособия по физической, коллоидной, физколлоидной химии, истории химии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/>
4. Форум химиков [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [forum.xumuk.ru](http://forum.xumuk.ru)
5. Физико–химические изменения углеводов продуктов питания в процессе технологической обработки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [area7.ru](http://area7.ru)
6. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rushim.ru/books/books.html>
7. Химическая энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3125.html>

## 11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо ознакомиться с настоящей программой и внимательно изучить перечень знаний, умений, навыков и компетенций, которые она формирует (см. п.3).

Для освоения дисциплины необходимо:

*- посещение лекционных занятий, конспектирование лекций, изучение соответствующих разделов, глав, параграфов рекомендованных преподавателем учебников (см. список основной литературы в п.9 настоящей программы);*

*- своевременная подготовка к лабораторным занятиям и активное участие в них;*

*- систематическая самостоятельная работа.*

От обучающихся требуется регулярное посещение лекционных занятий, на которых они получают необходимый теоретический минимум. Лекционные занятия формируют представление о взаимосвязи изучаемых разделов и тем дисциплины, ее междисциплинарных связях, культурном значении. На лекциях вводится терминологический минимум, рассматриваются основные элементы содержания изучаемых тем, объясняется значимость изучаемого материала для будущей профессиональной деятельности. Конспектирование лекций является обязательным. Конспект может быть полным или содержать реферативную запись рассматриваемых вопросов и выводы по каждому из них.

Логическим продолжением аудиторных занятий является внеаудиторная самостоятельная работа, которая составляет значительную часть учебной работы обучающегося по изучению дисциплины и овладению компетенциями. С целью правильной ее организации и повышения

эффективности обучающихся рекомендуется пользоваться *планами лабораторных занятий и методическими рекомендациями по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия органическая и физколлоидная»*, разработанными автором настоящей программы (выдаются обучающимся в электронной форме).

Готовясь к лабораторным занятиям, следует ознакомиться с перечнем знаний, умений, владений и компетенций, приведенным в каждом плане (необходимый план можно найти по номеру и названию темы). Это необходимо для того, чтобы, завершив подготовку, обучающийся мог провести самоконтроль для установления владения знаниями, умениями, навыками и компетенциями. Кроме того, в лабораторном занятии имеются вопросы для обсуждения и терминологический минимум (указан в глоссарии в каждом плане).

Для овладения глоссарием рекомендуется провести самопроверку (устную или письменную).

Далее следует переходить к указанным в плане заданиям. Задания делятся на общие и индивидуальные. Общие задания являются обязательными для всех. Каждое из них нужно постараться выполнить. Индивидуальные задания выполняются по желанию обучающего полностью или выборочно. Выполнение индивидуальных заданий гарантирует возможность более глубокого овладения знаниями, умениями, навыками и компетенциями.

Если в плане лабораторного занятия есть задания в тестовой форме, необходимо выполнить их письменно или устно.

Обязательными для выполнения всеми обучающимися являются ситуационные задачи, поскольку именно они дают возможность проверить, насколько полно обучающийся овладел компетенциями, закрепленными за дисциплиной. Для ответов на эти задачи может потребоваться чтение дополнительной литературы, которая указана в каждом плане. Также полезно обратиться к ресурсам сети «Интернет» (указываются для каждой темы).

Обучающийся может подготовить к лабораторной работе вопросы, которые остались для него непонятными или требуют уточнения, конкретизации. Свои вопросы необходимо задать преподавателю на занятии.

*Методические рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Химия органическая и физколлоидная»* позволят обучающемуся правильно организовать режим своей учебной деятельности, распределить время. Ознакомление с вводными разделами методических рекомендаций будет полезно для общего понимания цели, задач, форм и содержания самостоятельной работы.

В процессе изучения дисциплины следует заниматься самостоятельной работой по предлагаемым темам. Каждая выносимая на самостоятельное изучение тема в методических рекомендациях имеет следующую структуру:

- тема и количество часов, отводимых на ее изучение;
- перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение;
- задания: общие и индивидуальные;

- вопросы для самопроверки;
- перечень форм контроля преподавателя;
- список литературы и других информационных источников для самостоятельного изучения.

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, не рассматриваются на лекциях и семинарах. Изучение этих вопросов направлено на углубление и расширение знаний в области химии и смежных с ней дисциплин. Для изучения этих вопросов рекомендована учебная и научная литература, работа с которой является важной частью самостоятельной работы. Эта работа способствует подготовке обучающегося к устным ответам, контрольному тестированию, решению ситуационных задач, промежуточной аттестации и, в конечном итоге, - овладению компетенциями, закрепленными за дисциплиной. В процессе изучения литературы рекомендуется делать записи, выписки, составлять тезисы, аннотации.

Предлагаемые задания направлены не только на запоминание самостоятельно изученного учебного материала, но и на развитие умений, владений и компетенций. Общие задания выполняются в полном объеме, выполнение индивидуальных заданий желательно. Цель индивидуальных заданий – заинтересовать обучающегося изучаемым материалом и стимулировать его к приобретению новых знаний, профессионально, социально и личностно значимых умений, навыков и компетенций.

Комплексный подход к изучению дисциплины, обеспечиваемый лекционными и лабораторными занятиями, самостоятельной работой обучающихся, обеспечивает освоение указанных в п.3 настоящей программы знаний, умений, владений и компетенций.

Для подготовки к экзамену обучающийся может воспользоваться соответствующим перечнем вопросов.

## **Перечень вопросов для подготовки к экзамену (3 семестр)**

### **(оценка знаний)**

1. Основные положения теории строения органических веществ А.М. Бутлерова. Классификация органических веществ.
2. На конкретных примерах поясните типы химических связей в органических соединениях ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_2$ ).
3. Укажите, какой вид изомерии проявляют вещества: молочная, винная, мочева кислота. Напишите все их изомеры.
4. Поясните структурную и геометрическую изомерию на примере гексана, бутана, гомологов бензола, олеиновой кислоты, этилового спирта.
5. Предельные ациклические углеводороды (алканы). Гомологический ряд, изомерия, номенклатура, физические свойства. Реакции, характеризующие алканы: галогенирование, нитрование, сульфирование.
6. Непредельные углеводороды с двойной связью (алкены). Гомологический

ряд, изомерия, номенклатура; физические свойства. Типы химических реакций, характеризующие алкены: присоединение, окисление, полимеризация.

7. Диеновые углеводороды: бутадиен-1,3 (дивинил), изопрен, хлорпрен. Сопряженные двойные связи и их особые свойства. Полимеризация диенов. Понятие о строении природного каучука. Синтетический каучук.

8. Ацетиленовые углеводороды (алкины). Гомологический ряд, номенклатура, изомерия, физические свойства. Химические свойства алкинов: реакции присоединения, замещения (ацетилениды), полимеризация.

9. Ароматические углеводороды (арены). На примере бензола поясните ароматический характер аренов. Производные бензола. Номенклатура и изомерия соединений ряда бензола. Реакции присоединения к бензольному кольцу.

10. Физические свойства ароматических углеводородов. Реакции замещения в бензольном кольце. Отметьте роль заместителей в ароматическом ядре при реакциях замещения у производных бензола (правило ориентации). Реакции окисления аренов.

11. Спирты, их классификация. Предельные одноатомные спирты (алкоголи). Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Физические свойства и способы получения.

12. Химические реакции функциональной группы спиртов. Окисление первичных, вторичных, третичных спиртов. Метиловый и этиловый спирты. Их получение и значение.

13. Предельные двухатомные спирты (гликоли). Изомерия и номенклатура. Представители, их свойства и применение. Глицерин, как представитель трехатомных предельных спиртов, его свойства и распространение в природе. Качественная реакция на двух- и трехатомные спирты.

14. Фенолы. Представители одноатомных фенолов, изомерия и номенклатура. Физические и химические свойства. Взаимное влияние радикала (фенила) и функциональной группы (-ОН). Отличие фенолов от ароматических спиртов. Двух- и трехатомные фенолы; представители, их строение, свойства и значение.

15. Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Ряд предельных альдегидов и кетонов, номенклатура и изомерия. Физические свойства. Способы получения карбонильных соединений.

16. Химические свойства альдегидов и кетонов с позиций рассмотрения природы карбонила: реакции окисления, присоединения, замещения, полимеризации и конденсации. Муравьиный альдегид (формальдегид), уксусный альдегид (ацетальдегид), ацетон. Применение в технике и медицине.

17. Карбоновые кислоты, их классификация. Предельные одноосновные кислоты. Представители, номенклатура, изомерия. Физические свойства, способы получения.

18. Химические свойства предельных одноосновных кислот, обусловленные наличием карбоксильной группы, алкильного радикала и их влиянием друг

на друга. Муравьиная и уксусная кислоты. Получение, нахождение в природе и значение. Пальмитиновая, стеариновая кислоты, их биологическая роль.

19. Предельные двухосновные карбоновые кислоты. Представители (щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая), их свойства биологическая роль.

20. Непредельные карбоновые одно- и двухосновные кислоты. Представители (акриловая, метакриловая, кротоновая, фумаровая, малеиновая). Особенности в их химических свойствах. Геометрические изомеры (цис- и транс-). Олеиновая, линолевая, линоленовая, арахидоновая кислоты как представители высших непредельных кислот. Их биологическая роль.

21. Ароматические кислоты. Представители (бензойная кислота). Химические свойства, обусловленные взаимным влиянием радикала (фенила) и карбоксильной группы. Фталевые кислоты их производные.

22. Оксикислоты. Классификация. Номенклатура и изомерия. Важнейшие представители оксикислот: гликолевая, молочная. Химические свойства. Реакции, позволяющие распознать  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - оксикислоты.

23. Яблочная и винная кислоты как представители оксикислот. Их оптическая изомерия. Распространение в природе. Сегнетова соль и реактив Фелинга. Лимонная и салициловая кислоты. Их биологическая роль и применение.

24. Альдегидо- и кетокислоты. Представители: глиоксальная, пировиноградная, ацетоуксусная и щавлево-уксусная кислоты. Их получение из оксикислот. Химические свойства: восстановление, превращение в аминокислоты (восстановительное аминирование).

25. Аминокислоты. Классификация. Номенклатура и изомерия. Распространение в природе. Заменяемые и незаменимые аминокислоты, их структура и роль в организме. Способы получения аминокислот (восстановительное аминирование).

26. Химические свойства аминокислот, зависящие от наличия: а) карбоксильной группы; б) аминогруппы. Биохимическое декарбоксилирование, дезаминирование.

27. Свойства аминокислот, зависящие от совместного наличия карбоксильной и аминогруппы: отношение  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ - аминокислот к нагреванию. Амфотерная природа аминокислот. Образование первичной структуры белка (ди-, три- и полипептидов).

28. Окислительно-восстановительные процессы в организме при помощи цистеина и цистина, витамина С.

29. Понятие о полипептидах и белках. Распространение в природе. Образование из аминокислот. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белковых молекул. Типы связей: амидные, дисульфидные, водородные. Классификация белков, их гидролиз.

30. Липиды. Их классификация. Распространение в природе. Триацилглицеролы (жиры). Их строение, биологическая роль. Классификация жиров. Химические свойства. Гидролиз (омыление) и

гидрогенизация.

31. Сложные липиды. Глицерофосфолипиды (лецитин, кефалин, фосфатидилсерин). Роль сложных липидов в формировании клеточных мембран.

32. Производные стероидов: холестерол, эргостерол, витамины D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub>. Их биологическая роль.

33. Углеводы. Классификация. Распространение в природе. Моносахариды, их классификация. Представители альдоз и кетоз.

34. Альдопентозы: рибоза, дезоксирибоза, ксилоза, арабиноза. Оптическая изомерия и кольчато-цепная таутомерия (на примере d-рибозы).

35. Альдогексозы: глюкоза, галактоза, манноза. Оптическая изомерия и кольчато-цепная таутомерия (на примере d-глюкозы). Биологическая роль.

36. Фруктоза, как представитель кетоз. Строение. Оптическая изомерия и кольчато-цепная таутомерия. Биологическая роль. Свойства. Отличие от глюкозы.

37. Химические свойства моносахаридов, зависящие от: а) карбонильной группы; б) гидроксильной группы (окисление, восстановление, алкилирование и ацилирование).

38. Характерные особенности гликозидного (полуацетального) гидроксила (гликозиды, фосфорные эфиры). Брожение моносахаридов (глюкозы): спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, лимоннокислое, уксуснокислое.

39. Дисахариды. Классификация. Мальтоза, как представитель восстанавливающих дисахаридов. Строение, свойства, биологическая роль.

40. Лактоза, как представитель восстанавливающих дисахаридов. Строение, свойства, биологическая роль.

41. Целлобиоза, как представитель восстанавливающих дисахаридов. Строение, свойства, биологическая роль.

42. Невосстанавливающие дисахариды (сахароза). Строение, свойства, распространение в природе.

43. Полисахариды. Классификация. Крахмал. Строение и свойства. Схема гидролиза крахмала.

44. Гликоген. Строение. Биологическая роль. Отличие от растительного крахмала. Инулин. Состав, распространение в природе. Ксилан. Состав, значение.

45. Целлюлоза (клетчатка). Распространение в природе, строение. Гидролиз клетчатки. Народно-хозяйственное значение. Спутники клетчатки: лигнин, пектиновые вещества. Понятие о гемецеллюлозе.

46. Гетероциклические соединения. Классификация. Пятичленные гетероциклы: а) с одним гетероатомом: фуран, тиофен, пиррол; б) с двумя гетероатомами: имидазол, тиазол. Их производные. Биологическая роль.

47. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом: пиран, пиридин. Производные пиридина: никотиновая кислота, никотинамид. Понятие об алкалоидах. Никотин, анабазин, конииин; их строение, биологическая роль и применение.

48. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами – пиримидин.

Пиримидиновые основания: урацил, тимин, цитозин. Строение, кето-енольная таутомерия, биологическая роль.

49. Гетероциклы с конденсированной системой ядер: индол, скатол, пурин. Пуриновые основания: аденин, гуанин, мочевиная кислота. Строение, кето-енольная таутомерия, биологическая роль.

50. Нуклеозиды и нуклеотиды. Их строение (на конкретном примере). Биологическая роль. Строение и биологическая роль АТФ.

51. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК), сходство и различия в составе. Строение нуклеиновых кислот. Первичная структура РНК. Вторичная и третичная структура ДНК.

### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену(4 семестр) (оценка знаний)**

1. Виды растворов. Вода.
2. Свойства растворов неэлектролитов
3. Закон Рауля и следствия из закона Рауля для растворов неэлектролитов.
4. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа для растворов неэлектролитов
5. Биологическое значение осмотического давления.
6. Диффузия. Значение диффузии в биологических процессах.
7. Свойства растворов электролитов. Коэффициент Вант-Гоффа.
8. Как применить законы Рауля и Вант-Гоффа к растворам электролитов? Вывести формулу, связывающую степень диссоциации с изотоническим коэффициентом применительно к сульфату натрия.
9. Диссоциация воды. Ионное произведение воды.
10. Водородный показатель. Роль концентрации водородных ионов в биологических процессах.
11. Буферные системы. Классификация буферных систем. Привести примеры кислотных и основных буферных систем.
12. Биологическое значение буферных систем.
13. Буферная емкость. Чем она характеризуется и от чего зависит?
14. Классификация дисперсных систем.
15. Суспензии и эмульсии
16. Коллоидные растворы. Методы их получения. Методы очистки коллоидных растворов.
17. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем.
18. Строение белковой мицеллы.
19. Коагуляция коллоидов электролитами. Правило Шульце-Гарди.
20. Гели. Физико-химические свойства гелей.
21. Биологическое значение процессов набухания и старения гелей.
22. Высокомолекулярные соединения (ВМС).
23. Физико-химические свойства белков.
24. Коллоидная защита. Биологическое значение коллоидной “защиты”.
25. Изоэлектрическая точка белков; методы ее определения.

26. Коллоидно-осмотическое давление в растворах ВМС. Биологическое значение онкотического давления.
27. Зависимость скорости химических реакций от концентрации реагирующих веществ и от температуры.
28. Химические реакции в биологических системах.
29. Адсорбция. Избирательность адсорбции.
30. Приложение первого начала термодинамики к изохорическому, изобарическому, изотермическому и адиабатическому процессам.
31. Тепловой эффект химических реакций. Теплоемкость.
32. Закон Г.И. Гесса и его следствия. Стандартные теплоты образования и сгорания.
33. Количественные соотношения между скоростью реакции и концентрациями реагентов.
34. Влияние температуры на скорость реакции. Энергия активации.
35. Фотохимические реакции. Взаимодействие излучения с веществом.
36. Растворы. Классификация растворов.
37. Сильные электролиты. Активность ионов электролита. Кажущаяся степень диссоциации.
38. Биологическое значение концентрации ионов водорода. Методы определения рН.
39. Коллоидное состояние. Получение коллоидных систем. Очистка коллоидных систем. Строение коллоидной частицы.
40. Поверхностно-активные вещества

**12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):**

- использование пакета Microsoft Office для чтения лекций с использованием слайд-презентаций, сообщений и т.п.

### **13 Материально – техническое обеспечение дисциплины**

Для преподавания дисциплины на современном уровне необходимы:

- мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, экран) для демонстрации на лекционных занятиях подготовленных автором программы и разрабатываемых обучающимися презентаций (слайд-фильмов);
- химическое оборудование: лабораторные центрифуги, водяные бани, рН-метры, фотоэлектроколориметры КФ-2, рефрактометры, технические весы
- химическая посуда и реактивы

## **14 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:**

- а) планы лабораторных занятий,
- б) методические рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине,
- в) оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине.

## **15 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, по их заявлению, предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставляются услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

### **а) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:**

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записать под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- обучающемуся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

### **б) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:**

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий обучающемуся необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записать под диктовку);
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся

предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию обучающегося экзамен может проводиться в письменной форме;
- при необходимости обучающимся предоставляются услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

**в) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося экзамен проводится в устной форме.