

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Северо-Осетинский государственный университет  
имени Коста Левановича Хетагурова»*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«ПИЩЕВАЯ ХИМИЯ»**

Направление 04.04.01 Химия

Направленность (профиль) программы «Органическая химия»

Квалификация (степень) – магистр


Форма обучения - очная

Владикавказ 2022

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 04.04.01 (уровень магистратура), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 655 от 13.07.2017 г., учебным планом подготовки магистра по направлению 04.04.01 Химия, программа подготовки «Органическая химия», утвержденным ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» от «31» мая 2022 г., протоком № 13.

Составитель: к.х.н., доцент кафедры органической химии Аругюнянц А.А.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры органической химии (протокол № 8 от «08» апреля 2022 г.)

Заведующий кафедрой  Абаев В.Т.

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии (протокол № 6/21-22 от «25» апреля 2022 г.)

Председатель совета факультета  Агаева Ф.А.

### 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Пищевая химия» составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	2	-
Семестр	3	-
Лекции	18	-
Практические (семинарские) занятия	18	-
Лабораторные занятия	-	-
Консультации	-	-
Итого аудиторных занятий	36	-
Самостоятельная работа	72	-
( в том числе курсовая работа)	-	-
Форма контроля:		
Экзамен	-	-
Зачет	Зачет	-
Общее количество часов	108	-
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	2	

### 2. Цели освоения дисциплины:

**Целью** преподавания дисциплины «Пищевая химия» является изучение основных пищевых веществ и их роли и превращениях в пищевой технологии и питании человека.

Общие теоретические положения рассматриваются в соответствии с последними достижениями науки о питании, неорганической, физической, коллоидной, органической и биологической химии и опираются на то новое, что внесла биотехнология в производство пищевых продуктов.

**К задачам** дисциплины относятся:

- изучение химического состава пищевых систем (сырье, полуфабрикаты, готовые изделия), их полноценности и экологической безопасности;
- усвоение теоретических основ о превращениях макро- и микронутриентов, пищевых и биологически активных веществ, а также посторонних веществ в технологиях пищевых продуктов;
- ознакомление с теоретическими основами выделения, фракционирования и модификации компонентов пищевого сырья;
- ознакомление с методами анализа и исследования пищевых систем, их компонентов, пищевых и биологически активных веществ, вредных веществ;
- усвоение теоретических основ рационального питания;
- получение навыков определения пищевой ценности пищевых продуктов, в том числе энергетической ценности, биологической ценности белков продуктов, биологической эффективности жиров продуктов.

Пищевая химия – дисциплина, значение которой возрастает с каждым годом. Знание основ пищевой химии даст возможность магистрам решить один из важнейших вопросов современности – обеспечение населения качественными продуктами питания.

### 3. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры.

Дисциплина «Пищевая химия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Дисциплины (модули), дисциплины по выбору

Б1.В.ДВ.2 учебного плана подготовки магистров по направлению 04.04.01 Химия, программа подготовки Органическая химия, имеет индекс в учебном плане Б1.В.ДВ.02.01

Требования к входным знаниям обучающихся:

Для освоения данной дисциплины необходимо владение предварительными компетенциями, приобретенными в результате освоения предшествующих дисциплин учебного плана подготовки бакалавра по направлению 04.03.01 Химия («Органическая химия» - ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ПК-3; ПК-6; ПК-7; «Аналитическая химия» - ОК-7; ОПК-2; ПК-2; ПК-3; ПК-6; ПК-7, «Безопасность жизнедеятельности» - ОК-9; ОПК-6; ПК-7):

**ОК-7.** Способностью к самоорганизации и самообразованию;

**ОК-9.** Способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

**ОПК-1** Способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач;

**ОПК-2.** Владением навыками проведения химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций;

**ОПК-6.** Знанием норм техники безопасности и умением реализовать их в лабораторных и технологических условиях;

**ПК-2.** Владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований;

**ПК-3.** Владением системой фундаментальных химических понятий;

**ПК-6** Владением навыками представления полученных результатов в виде кратких отчетов и презентаций;

**ПК-7** Владением методами безопасного обращения с химическими материалами с учетом их физических и химических свойств.

Для освоения данной учебной дисциплины студент должен

**Знать:**

- основные принципы, законы, положения, методологию изучаемых химических дисциплин, понимает основы физических и физико-химических методов исследования;
- теоретико-методологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности;
- закономерности в изменении свойств химических веществ различной природы;
- нормативные требования и правила техники безопасности при работе в химической лаборатории;
- методы получения и исследования химических веществ и реакций;
- основные принципы и подходы к выбору методов анализа;
- основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных и технологических условиях, на основании которых формулируются правила и нормы техники безопасности;

**Уметь:**

- определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;
- планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач;
- идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности;
- предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций;
- систематизировать и анализировать результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов;
- интерпретировать результаты собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии;
- планировать и проводить экспериментальные исследования, использовать химические свойства основных классов органических веществ и различные методы получения и

исследования химических веществ и реакций, прогнозировать и оценивать результаты эксперимента;

**Владеть:**

- приемами оказания первой помощи;
- методами безопасной работы в химической лаборатории;
- навыками составления заключений и выводов по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности;
- навыками химического эксперимента в области органической химии, физико-химических методов анализа; навыками практической работы на современной аппаратуре при проведении экспериментов, нормами техники безопасности;
- навыками определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности;
- принятием решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности.

Данная дисциплина имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь при последующем освоении дисциплин учебного плана, а именно: «Методы контроля качества продуктов питания», «Производственная (педагогическая) практика», выполнения ВКР.

Знания, полученные студентами при изучении дисциплины «Пищевая химия» могут быть также использованы в профессиональной деятельности 01 Образование и наука (в сфере основного общего и среднего общего образования, профессионального обучения, среднего профессионального и высшего образования, дополнительного образования, в сфере научных исследований), а именно «Педагогическая деятельность в профессиональном обучении, профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании» (код 01.004) согласно профессиональному стандарту «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», а также 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии, сертификации и технического контроля качества продукции) 40.010 согласно профессиональному стандарту «Специалист по техническому контролю качества продукции», (код 40.011) согласно профессиональному стандарту «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам».

При освоении данной дисциплины обучающийся сможет продемонстрировать (частично) следующие обобщенные трудовые функции (ОТФ) и трудовые функции (ТФ):

Код и наименование профессионального стандарта		Обобщенная трудовая функция (ОТФ)		Трудовая функция (ТФ)	
01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования)					
01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования,	Код	Наименование ОТФ	Уровень квалификации	Наименование ТФ	Код
	А	Преподавание по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО)	6	Организация учебной деятельности обучающихся по освоению учебных предметов, курсов,	А/01.6

утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08.09.2015 № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 24 сентября 2015 г. № 38998).		и дополнительным профессиональным программам (ДПП), ориентированным на соответствующий уровень квалификации		дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и (или) ДПП.	
				Педагогический контроль и оценка освоения образовательной программы профессионального обучения, СПО и (или) ДПП в процессе промежуточной и итоговой аттестации.	A/02.6
				Разработка программно-методического обеспечения учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и (или) ДПП.	A/03.6

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научно-технических, опытно-конструкторских разработок и внедрения химической продукции различного назначения, в сфере метрологии, сертификации и технического контроля качества продукции)

40.010 Специалист по техническому контролю качества продукции, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 123н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 апреля 2014 г. № 32067)	Код	Наименование ОТФ	Уровень квалификации	Наименование ТФ	Код
	А	Контроль качества продукции на всех стадиях производственного процесса	5	Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий	A/01.5
				Инспекционный контроль производства	A/02.5
				Внедрение новых методов и средств технического контроля	A/03.5
				Проведение испытаний новых и модернизированных образцов	A/04.5

				продукции	
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.03.2014 № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации от 21 марта 2014 г. № 31672)	Код	Наименование ОТФ	Уровень квалификации	Наименование ТФ	Код
	С	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации	6	Осуществление научного руководства проведением исследований по отдельным задачам	С/01.6
				Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	С/02.6

#### 4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля))

Изучение дисциплины «Пищевая химия» способствует формированию и развитию у обучающихся следующих компетенций и индикаторов их достижения:

Задача профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Научно-исследовательский тип задач</b>			
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач химической направленности в составе научного коллектива	<b>ПК-2.</b> Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	<b>ПК-2.1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий. <b>ПК-2.2.</b> Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов. <b>ПК-2.3.</b> Проводит испытания инновационной продукции.	Анализ опыта, ПС: 40.010 40.011
Осуществление научно-исследовательской деятельности по решению фундаментальных и прикладных задач	<b>ПК-3.</b> Способен использовать фундаментальные законы химии и владеть теорией и навыками практической работы	<b>ПК-3.1.</b> Использует фундаментальные законы химической науки для разработки новых методов и методик анализа веществ и материалов, а также для решения научно-исследовательских задач в области органической химии и смежных с химией науках.	Анализ опыта, ПС: 40.010 40.011

химической направленности в составе научного коллектива	для решения научно-исследовательских задач с использованием современных приборов и компьютерных технологий.	<b>ПК-3.2.</b> Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в научно-исследовательской деятельности в выбранной области химии с использованием современных приборов и компьютерных технологий. <b>ПК-3.3.</b> Владеет теорией и навыками практической работы для решения фундаментальных и прикладных научно-исследовательских задач.	
---	---	---	--

В результате освоение дисциплины студент должен:

**Знать:**

- в совершенстве практику и организационные подходы к научной работе в исследовательских лабораториях по физико-химическим исследованиям органических соединений;

**Уметь:**

- использовать возможности современных теоретических и экспериментальных подходов для решения задач современной физико-химических методов исследования органических соединений, корректно интерпретировать экспериментальные данные для решения различных научно-исследовательских задач в сфере профессиональной деятельности;

**Владеть:**

- основными методами анализа органических соединений на уровне эксперта, компьютерными технологиями в химии на уровне пользователя.

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

Используется проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, материалы на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.



#### 4. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Номер недел и	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Лите рату ра
		Лекц	Прак т	Содержание	Час ы		min	max	
1	Лекция 1: <b>Пищевая химия, как дисциплина. Основные направления пищевой химии.</b> Предмет, содержание и основные направления дисциплины. Понятие качества пищевых продуктов. Общие пищевые законоположения и инструкции. Проблемы повышения качества пищевых продуктов.	2		Хронология развития науки о питании. Основные теории и концепции. Группы пищевых продуктов	4	Презентации на основе современных мультимедийных средств	0	6	1-8
2	Лекция 2: <b>Общая характеристика белков и аминокислот пищевых систем.</b> Проблема белкового дефицита на Земле. Нормы физиологической потребности в белках. Белково-калорийная недостаточность и ее последствия. Аминокислоты и функции некоторых аминокислот в организме. Незаменимые аминокислоты. Пищевая и биологическая ценность белков.		2	Аминокислоты: понятие, получение, свойства, изомерия и номенклатура. Белки: понятие, строение, классификация, свойства, гидратация, денатурация, пенообразование, гидролиз, горение, цветные реакции. Пищевая ценность белков. Нуклеиновые кислоты.	6	Реферат.	0	6	1-8
3	Лекция 3: <b>Физиологическое значение углеводов в питании человека.</b> Общая характеристика углеводов. Физиологическое значение углеводов. Функции моносахаридов и олигосахаридов в пищевых продуктах. Функции полисахаридов в пищевых продуктах.	2		Углеводы, их классификация и значение. Моносахариды. Гексозы. Глюкоза. Полисахариды. Крахмал и целлюлоза. Превращения углеводов в технологических процессах. Пищевая ценность углеводов.	4	Реферат. Презентации на основе современных мультимедийных	0	6	1-8

						средств			
4	Лекция 4: <b>Физиологическое значение липидов в питании человека.</b> Строение и состав липидов. Пищевая ценность масел и жиров. Строение и состав липидов.		2	Строение и состав липидов. Понятие о реакциях этерификации и реакциях гидролиза. Классификация жиров. Строение и свойства жиров. Основные превращения липидов. Пищевая ценность масел и жиров. Превращения липидов при производстве продуктов питания.	6	Реферат. Презентации на основе современных мультимедийных средств	0	6	1-8
5	Лекция 5: <b>Физиологическое значение минеральных веществ в питании человека.</b> Роль минеральных веществ в организме человека. Физиологическая роль отдельных макроэлементов. Физиологическая роль отдельных микроэлементов.	2		Макроэлементы. Микроэлементы.	4	Презентации на основе современных мультимедийных средств	0	6	1-8
6	Лекция 6: <b>Физиологическое значение витаминов в питании человека.</b> Общие сведения о витаминах. Физиологическое значение водорастворимых витаминов. Физиологическое значение жирорастворимых витаминов.		2	Витамины. Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины.	4	Презентации на основе современных мультимедийных средств	0	6	1-8
7	Лекция 7: <b>Физиологическое значение минорных веществ в питании человека.</b> Общая характеристика кислот пищевых продуктов. Пищевые кислоты и их кислотность. Влияние пищевых кислот на качество продуктов. Регуляторы кислотности пищевых систем.	2		Содержание пищевых кислот в продуктах питания. Значение пищевых кислот в питании человека. Кислотность пищевых продуктов. Основные функции пищевых кислот. Отдельные представители кислот.	4	Презентации на основе современных мультимедийных средств	0	6	1-8

8	Лекция 8: <b>Физиологическое значение ферментов в питании человека.</b> Общие свойства ферментов. Классификация и номенклатура ферментов. Оксидоредуктазы. Гидролитические ферменты. Протеолитические ферменты. Иммобилизованные ферменты.		2	Понятие о ферментах. Размер молекул. Селективность. Эффективность. Зависимость от температуры и среды раствора. Классификация ферментов. Использование ферментов в промышленности.	4	Реферат			
9	Лекция 9: <b>Роль воды в пищевых системах и организме человека.</b> Физические и химические свойства воды. Свободная и связанная влага в пищевых продуктах. Активность воды. Структура и свойства льда. Роль льда в обеспечении стабильности пищевых продуктов.	2		Вода в природе и в жизни человека. Классификация вод. Физические свойства воды. Химические свойства воды. Пьем воду по правилам.	4		0	6	1-8
10	Лекция 10: <b>Питание и пищеварение.</b> Строение и функции пищеварительной системы. Основные пищеварительные процессы. Схемы процессов переваривания макронутриентов.		2	Основные пищеварительные процессы.	5	Презентации на основе современных мультимедийных средств	0	6	1-8
11	Лекция 11: <b>Основы рационального питания.</b> Теории и концепции питания. Принципы рационального питания. Пищевой рацион современного человека. Концепция здорового питания. Функциональные ингредиенты и продукты.	2		Основные принципы рационального питания. Первый принцип – баланс энергии. Второй принцип – количество и соотношение пищевых продуктов. Третий принцип – режим питания.	5		0	6	1-8
12	Лекция 12: <b>Искусственные и генетически-модифицированные</b>		2	Генетически модифицированные продукты питания. Фальсификация	4	Презентации на	0	6	1-8

	<b>пищевые продукты.</b> Основные особенности ИПП и технологии их получения. Белок как сырье для ИПП. Источники получения белка. Виды ИПП. Генетически модифицированные продукты питания. Фальсификация пищевых продуктов.			пищевых продуктов.		основе современных мультимедийных средств			
<b>13</b>	<b>Лекция 13: Изменения макро- и микронутриентов в технологическом потоке.</b> Изменения белков в технологическом потоке. Изменения липидов в технологическом потоке. Изменения углеводов в технологическом потоке. Изменения минеральных веществ в технологическом потоке. Изменения витаминов в технологическом потоке.	2		Изменения белков в технологическом потоке. Изменения липидов в технологическом потоке. Изменения углеводов в технологическом потоке. Изменения минеральных веществ в технологическом потоке. Изменения витаминов в технологическом потоке.	4	Презентации на основе современных мультимедийных средств	0	6	1-8
<b>14</b>	<b>Лекция 14: Чужеродные вещества и пути их поступления в продукты питания.</b> Понятие безопасности продуктов питания. Система критической контрольной точки при анализе опасного фактора. Окружающая среда, как основной источник загрязнения сырья и пищевых продуктов. Основные типы чужеродных веществ.		2	Критерии безопасности продуктов питания. Генетически модифицированные продукты питания. Физико-химические изменения пищевых веществ при переработке мясных продуктов. Физико-химические изменения пищевых веществ при переработке рыбы и рыбных продуктов. Физико-химические изменения пищевых веществ при переработке яичных продуктов.	4	Презентации на основе современных мультимедийных средств	0	6	1-8
<b>15</b>	<b>Лекция 15: Чужеродные вещества в сельском хозяйстве. Природные токсиканты.</b> Загрязнения веществами, применяемыми в растениеводстве. Загрязнения веществами,	2		Физико-химические изменения пищевых веществ при переработке овощей.	3	Презентации на основе современных	0	6	1-8

	применяемыми в животноводстве. Бактериальные токсины. Микотоксины. Метаболизм чужеродных соединений.					мультимедийных средств			
16	Лекция 16: <b>Антиалиментарные факторы питания.</b> Ингибиторы пищеварительных ферментов. Цианогенные гликозиды. Алкалоиды. Антивитамины. Факторы, снижающие усвоение минеральных веществ.		2	Алкоголь.	4	Семинар в диалоговом режиме	0	6	1-8
17	Лекция 17: <b>Общие сведения о пищевых добавках.</b> Определения. Классификация. Общие подходы к подбору пищевых добавок.	2					0	5	1-8
18	Лекция 18: <b>Основные классы пищевых добавок.</b> Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов. Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов. Вещества, влияющие на вкус и аромат пищевых продуктов. Пищевые добавки, замедляющие микробиологическую и окислительную порчу пищевого сырья и готовых продуктов. Биологически активные добавки.		2	Вещества, улучшающие внешний вид продукта. Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов. Природные токсиканты и загрязнители.	3	Семинар в диалоговом режиме	0	5	1-8
	<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>18</b>		<b>72</b>		<b>0</b>	<b>100</b>	

## 6. Образовательные технологии

**Традиционные лекции и практические (семинарские) занятия** с использованием современных интерактивных технологий. Лекции с использованием мультимедийных презентаций, лекции-беседы, лекции-диалоги, эвристические лекции, лекции-визуализации, практические занятия, самостоятельная работа студентов, компьютерное тестирование.

**Лекция-диалог** – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

**Реферат** – письменный доклад или выступление по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников.

**Презентации** на основе современных мультимедийных средств - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений, являющихся частью профессиональной деятельности преподавателя.

**Онлайн-семинар** – разновидность веб-конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Каждый из участников находится у своего компьютера (средства связи), а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника (Zoom, Meet, Skype и др.).

**Видеоконференция** – сеанс видеоконференцсвязи (ВКС) – это технология интерактивного взаимодействия двух и более участников образовательного процесса для обмена информацией в реальном режиме времени.

Используются интерактивные методы обучения: ситуационные задачи, исследовательский метод обучения, деловые игры, подготовка и публичная защита рефератов.

**Технология электронного обучения** (реализуется при помощи электронной информационно-образовательной среды (ЭИОС) СОГУ при использовании ресурсов ЭБС, при проведении автоматизированного компьютерного тестирования и т. д.).

Используются технологии с применением дистанционного обучения на платформе «Moodle» <http://lms.nosu.ru/>.

### Примечания:

- Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основе локальных нормативных актов.

- В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Cisco Webex Meetings, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на портале СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического, правового и статистического материала для подготовки к практическим занятиям;
- подготовки к экзамену, зачету.

При изучении данной дисциплины предусмотрена защита реферата. Все методические материалы представлены в системе дистанционного обучения СОГУ.

### **Методические рекомендации по написанию рефератов**

Реферат — письменная работа по определенной научной проблеме, краткое изложение содержания научного труда или научной проблемы. Он является действенной формой самостоятельного исследования научных проблем на основе изучения текстов, специальной литературы, а также на основе личных наблюдений, исследований и практического опыта. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения избранной проблемы и способствует приобщению студентов к научной деятельности.

Последовательность работы:

1. Выбор темы исследования. Тема реферата выбирается студентом на основе его научного интереса. Также помощь в выборе темы может оказать преподаватель.

2. Планирование исследования. Включает составление календарного плана научного исследования и плана предполагаемого реферата. Календарный план исследования включает следующие элементы: выбор и формулирование проблемы, разработка плана исследования и предварительного плана реферата; сбор и изучение исходного материала, поиск литературы; анализ собранного материала, теоретическая разработка проблемы; сообщение о предварительных результатах исследования; литературное оформление исследовательской проблемы; обсуждение работы (на семинаре и т. п.).

План реферата характеризует его содержание и структуру. Он должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основная часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

3. Поиск и изучение литературы. Для выявления необходимой литературы следует обратиться в библиотеку или к преподавателю. Подбранную литературу следует зафиксировать согласно ГОСТ по библиографическому описанию произведений печати.

Для разработки реферата достаточно изучение 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При изучении литературы необходимо выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и материал для полемики.

4. Обработка материала. При обработке полученного материала автор должен: систематизировать его по разделам; выдвинуть и обосновать свои гипотезы; определить свою позицию, точку зрения по рассматриваемой проблеме; уточнить объем и содержание понятий, которыми приходится оперировать при разработке темы; сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования; окончательно уточнить структуру реферата.

5. Оформление реферата. При оформлении реферата рекомендуется придерживаться следующих правил: Следует писать лишь то, чем автор хочет выразить сущность проблемы, ее логику; Писать строго последовательно, логично, доказательно (по схеме: тезис – обоснование – вывод); Писать ярко, образно, живо, не только вскрывая истину, но и отражая свою позицию, пропагандируя полученные результаты; Писать осмысленно, соблюдая правила грамматики, не злоупотребляя наукообразными выражениями.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – только чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная с третьей страницы. Номер проставляется арабскими цифрами вверху каждой страницы справа.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Данный список отражает самостоятельную творческую работу студента, что позволяет судить о степени его подготовки и углублении в выбранную тематику. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

### **Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации**

Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Полезно использовать шаблоны оформления для подготовки компьютерной презентации.

Слайды желательно не перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. На слайдах необходимо демонстрировать небольшие фрагменты текста доступные для чтения на расстоянии; 2-3 фотографии или рисунка. Наиболее важный материал лучше выделить.

Таблицы с цифровыми данными плохо воспринимаются со слайдов, в этом случае цифровой материал, по возможности, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

Не следует излишне увлекаться мультимедийными эффектами анимации. Особенно нежелательны такие эффекты как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста и т.д. Оптимальная настройка эффектов анимации – появление, в первую очередь, заголовка слайда, а затем — текста по абзацам. При этом если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране.

Чтобы обеспечить хорошую читаемость презентации необходимо подобрать темный цвет фона и светлый цвет шрифта. Нельзя также выбирать фон, который содержит активный рисунок.



Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации. Можно распечатать некоторые ключевые слайды в качестве раздаточного материала.

Необходимо обязательно соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

Рекомендации по содержанию и структуре слайдов мультимедийной презентации:

1-й слайд (титульный), на фоне которого студент представляет тему проекта, ФИО и научного руководителя.

2-й слайд. Включает в себя объект, предмет и гипотезу исследования.

3-й слайд. Содержит цель и задачи исследования. Цель проекта должна быть написана на экране крупным шрифтом. Здесь же, если позволяет место, можно написать и задачи. Задачи могут быть представлены и на следующем слайде.

4-й - слайд. Содержит структуру работы, которую можно предоставить, например, в виде графических блоков со стрелками. А также – перечисление применяемых методов и методик.

5-й - слайд. Представляется содержание и теоретическая значимость проекта. Суть решаемой проблемы может быть представлена в виде схем, таблиц, диаграмм, графиков, фотографий, фрагментов фильмов и т.п. На теоретическую часть представления проекта должно быть создано несколько слайдов.

6-й - слайд. Возможности применения результатов работы на практике. На эту тему также должно быть несколько слайдов.

7-й слайд. Главные выводы, итоги, результаты проекта целесообразно поместить на отдельном слайде. При этом не следует перечислять то, что было сделано, а лаконично изложить суть значимости проекта или полученных результатов исследования.

Последний слайд. В конец презентации желательно поместить слайд с текстом «Спасибо за внимание!».

### **Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения**

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Каждое семинарское занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать у студентов различные как общекультурные, так и профессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно обсуждать определенный тематический материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

## **8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных и практических занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных докладов, написанию рефератов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

### **Виды контроля.**

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

**Текущий контроль** – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на семинарских и практических занятиях, а также короткие (до 15 мин.) задания, выполняемые студентами в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом.

### **Темы и критерии оценивания самостоятельной работы**

#### **Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы**

1. Дайте определение гигиеническим требованиям безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов.
2. Что Вы понимаете под химическим составом пищевых продуктов? Какие компоненты он включает?
3. Дайте определение "пищевой ценности" продуктов питания.
4. Охарактеризуйте энергетическую и биологическую ценности пищевых продуктов? От чего они зависят?
5. Что такое биологическая эффективность пищевых продуктов? От чего она зависит?
6. Какие пищевые продукты называют пробиотическими?
7. Что собой представляют генетически модифицированные источники пищи?
8. Какие органические вещества относят к классу белков?
9. Как классифицируют белковые вещества?
10. Какие биологические функции белков Вы знаете? Охарактеризуйте каждую из них.
11. Назовите незаменимые аминокислоты. Чем они отличаются от заменимых?
12. Что такое белково-калорийная недостаточность? Каковы ее последствия?
13. Что такое "идеальный" или "эталонный" белок по шкале ФАО/ВОЗ?
14. Как определяется биологическая ценность пищевых продуктов?
15. Как рассчитать аминокислотный скор по какой-либо незаменимой кислоте? Что означает понятие "лимитирующая" аминокислота?
16. Какова суточная норма потребления белка для взрослого человека?
17. Каково соотношение в потреблении животных и растительных белков?

18. Как влияет технологическая обработка на биологическую ценность белков?
19. Какие органические вещества относят к классу углеводов?
20. Классификация и основные свойства углеводов.
21. Особенности физиологического значения усваиваемых и неусваиваемых углеводов (пищевых волокон).
22. Роль крахмала в питании.
23. Что такое гликоген? Особенности его образования и физиологическое значение.
24. Влияние неусваиваемых углеводов (пищевых волокон) на жизнедеятельность организма человека.
25. Нормы физиологической потребности в усваиваемых и неусваиваемых углеводах.
26. Превращение углеводов при хранении и технологической обработке сырья и пищевых продуктов.
27. Пищевые продукты — основные источники усваиваемых и неусваиваемых углеводов.
28. Какие вещества относят к липидам?
29. Расскажите о строении и свойствах простых липидов.
30. В чем заключается физиологическая роль липидов в организме человека?
31. Расскажите о специфических функциях в организме сложных липидов.
32. Приведите определение "биологической эффективности" пищевых продуктов. Как влияет на этот показатель жирнокислотный состав жира, входящего в продукт?
33. Какова суточная норма физиологической потребности липидов человеком? Оптимальное соотношение животных и растительных жиров в питании.
34. Охарактеризуйте основные реакции, протекающие с участием липидов при хранении сырья и производстве продуктов питания. Опишите химизм процессов гидролиза и прогоркания жиров.
35. Приведите примеры продуктов, богатых липидами, охарактеризуйте их пищевую ценность.
36. В чем заключается особенность строения и свойств воды?
37. Охарактеризуйте физические и химические свойства воды и льда.
38. Что Вы понимаете под "водным обменом" в организме человека?
39. Какие процессы протекают в организме с участием воды?
40. Какова суточная норма потребления воды человеком?
41. Дайте определение влажности пищевых продуктов.
42. В чем отличие свободной и связанной влаги в пищевых продуктах?
43. Какова роль влажности пищевых продуктов при их хранении?
44. Какие процессы происходят при хранении пищевого сырья и пищевых продуктов с участием воды?
45. Что такое активность воды и как она влияет на стабильность пищевых продуктов?
46. Охарактеризуйте роль льда в обеспечении стабильности пищевых продуктов.
47. Признак, по которому осуществляют классификацию витаминов.
48. Охарактеризуйте физиологическую роль известных Вам витаминов.
49. В чем заключается механизм действия витаминов?
50. Суточная физиологическая потребность взрослого человека в отдельных витаминах в соответствии с формулой сбалансированного питания.
51. Что такое гиповитаминоз, авитаминоз, гипervитаминоз?
52. Какова причина наиболее распространенных авитаминозов?

53. В чем заключаются общие причины потери витаминов при хранении и производстве пищевых продуктов?
54. Охарактеризуйте способы сохранения витаминов в пищевых продуктах.
55. Приведите известные Вам примеры витаминизации продуктов питания.
56. Назовите пищевые продукты — основные источники различных групп витаминов.
57. Какие витамины наиболее дефицитны?
58. Какие элементы относятся к макроэлементам? Какова суточная физиологическая потребность в них?
59. Какие микроэлементы Вы знаете? Какова суточная физиологическая потребность в них?
60. Какие минеральные вещества обеспечивают постоянство осмотического давления в организме?
61. Какие минеральные вещества являются пластическим материалом для образования костной ткани и зубов?
62. Приведите другие функции минеральных веществ в организме.
63. Какие виды технологической сырья и пищевых продуктов способствуют потере минеральных веществ?
64. Назовите пищевые продукты, богатые отдельными минеральными веществами.
65. Какие современные методы определения минеральных веществ Вы знаете?
66. Приведите примеры веществ, используемых в пищевой промышленности для регулирования pH пищевых систем.
67. В каких технологических функциях проявляется действие органических кислот в пищевых системах?
68. Какие органические кислоты применяют в пищевых целях?
69. Приведите примеры биохимических изменений кислотности пищевой системы.
70. Каковы химическая природа и особенности ферментов как биологических катализаторов?
71. Что изучает кинетика ферментативных реакций?
72. Что такое ферментные препараты, и каково их отличие от ферментов?
73. Какие ферментные препараты наиболее широко применяются в пищевой промышленности? Приведите примеры.
74. По каким критериям оцениваются ферментные препараты с точки зрения их использования в той или иной пищевой технологии?
75. Дайте определение иммобилизованным ферментам и назовите способы иммобилизации.
76. Питание, как совокупность нескольких физиологических процессов. Каких?
77. Назовите органы, входящие в пищеварительную систему человека.
78. Какие органы входят в состав пищеварительного тракта человека?
79. На каких участках пищеварительного тракта происходят процессы ферментативного расщепления углеводов?
80. Желудок. Его функции. Особенности состава желудочного сока. Ферментативные процессы, происходящие в желудке.
81. Ферментативные процессы, происходящие в кишечнике.
82. Печень. Функции печени как органа пищеварительной системы.

83. Поджелудочная железа. Функции поджелудочной железы как органа пищеварительной системы.
84. Переваривание белков. На каких участках пищеварительного тракта оно происходит?
85. Как перевариваются липиды в пищеварительном тракте человека?
86. Всасывание как физиологический процесс. Механизм этого процесса.
87. Какие вещества всасываются в лимфу и кровь в тонком кишечнике?
88. Охарактеризуйте процессы, происходящие в толстом кишечнике.
89. В чем заключается рациональное питание человека? Основные положения теории сбалансированного питания — основные правила питания.
90. Обоснуйте основные положения теории адекватного питания.
91. На какие нужды расходуется человеком энергия, которую он получает из питательных веществ? Энергия основного и дополнительного обменов.
92. Что означает понятие "баланс питательных веществ"?
93. Каковы особенности режима питания человека?
94. Что такое формула сбалансированного питания. Проверьте свою память, попробовав написать формулу сбалансированного питания взрослого человека, занимавшегося физическим трудом средней тяжести.
95. В чем заключаются особенности лечебного питания. Охарактеризуйте особенности пищевой ценности продуктов, используемых для лечебного питания.
96. Как определить пищевую ценность сырья и готовых изделий (зерно и зерновые продукты, жиры и масла, сахар-песок, крахмал, патока, молочные продукты, яйцепродукты, дрожжи, орехи, изюм, хлебобулочные изделия, макаронные изделия, кондитерские изделия, сахаристые продукты, пиво, квас, вино)?
97. Как рассчитать энергетическую ценность пищевого продукта?
98. Как рассчитать биологическую ценность пищевого продукта?
99. Как рассчитать биологическую эффективность пищевого продукта?

### **Методические указания по подготовке к практическим занятиям**

**ТЕМА № 1: «Пищевая химия, как дисциплина. Основные направления пищевой химии».** (2 часа. Семинар в диалоговом режиме)

**ЦЕЛИ:**

1. Дать представление о пищевых законоположениях.
2. Проанализировать проблемы повышения качества продуктов.

**ПЛАН:**

1. Предмет, содержание и основные направления дисциплины.
2. Понятие качества пищевых продуктов. Общие пищевые законоположения и инструкции.
3. Проблемы повышения качества пищевых продуктов.

**ТЕМА № 2: «Общая характеристика белков и аминокислот пищевых систем. Физиологическое значение белков и аминокислот в питании человека».** (2 часа. Реферат. Отчет о выполнении лабораторной работы)

**ЦЕЛИ:**

1. Рассмотреть аминокислоты: понятие, получение, свойства, изомерия и номенклатура.
2. Рассмотреть белки: понятие, строение, классификация, свойства, гидратация, денатурация, пенообразование, гидролиз, горение, цветные реакции.

3. Дать представление о пищевой ценности белков.
4. Рассмотреть нуклеиновые кислоты.

**ПЛАН:**

1. Проблема белкового дефицита на Земле. Нормы физиологической потребности в белках.
2. Белково-калорийная недостаточность и ее последствия.
3. Аминокислоты и функции некоторых аминокислот в организме.
4. Незаменимые аминокислоты. Пищевая и биологическая ценность белков
5. Важнейшие группы пептидов и их физиологическая роль.
6. Характеристика белков пищевого сырья.
7. Новые формы белковой пищи.
8. Функциональные свойства белков.

**Контрольные вопросы.**

1. Почему аминокислоты являются гетерофункциональными соединениями?
2. Какими особенностями строения должны обладать аминокислоты, используемые для синтеза волокон, и аминокислоты, участвующие в биосинтезе белков в клетках живых организмов?
3. Чем отличаются реакции поликонденсации от реакций полимеризации? В чём их сходство?
4. Охарактеризуйте строение белков. Какую роль играют различные виды химических связей в формировании различных структур белковых молекул?
5. Как соотносятся между собой понятия «пептид», «полипептид», «полиамид», «белок»?
6. Охарактеризуйте важнейшие физические и химические свойства белков.
7. С помощью каких реакций можно распознать белки?
8. Какую роль играют белки в жизни организмов?
9. В чём заключается пищевая ценность белков?
10. Дайте характеристику нуклеиновым кислотам.

**Практические задания**

1. Запишите уравнения реакций аминокпропионовой кислоты с серной кислотой и гидроксидом натрия, а также с метиловым спиртом. Всем веществам дайте названия по систематической номенклатуре.
2. Как получают аминокислоты? Запишите уравнения реакций получения аминокпропионовой кислоты из пропана.
3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие переходы: этан → этиловый спирт → уксусный альдегид → уксусная кислота → хлоруксусная кислота → аминокуксусная кислота → полипептид

**ТЕМА № 3: «Физиологическое значение углеводов в питании человека».** (2 часа.  
*Реферат. Отчет о выполнении лабораторной работы*)

**ЦЕЛИ:**

1. Рассмотреть углеводы, их классификацию и значение.
2. Рассмотреть моносахариды. Гексозы. Глюкоза.
3. Рассмотреть полисахариды. Крахмал и целлюлоза.
4. Проанализировать превращения углеводов в технологических процессах.
5. Пищевая ценность углеводов.

**ПЛАН:**

1. Общая характеристика углеводов.

2. Физиологическое значение углеводов.
3. Функции моносахаридов и олигосахаридов в пищевых продуктах.
4. Функции полисахаридов в пищевых продуктах.

#### **Контрольные вопросы**

1. Дайте определение углеводам.
2. Какие углеводы называют моносахаридами? Полисахаридами? Почему их так называют?
3. Какова роль углеводов в природе и жизни человека?
4. С какими веществами класса углеводов вы сталкиваетесь в своей жизни?
5. Можно ли считать линейную и циклическую формы глюкозы изомерами? Объясните ответ.
6. Какие особенности строения молекулы фруктозы позволяют назвать её кетонспиртом?
7. Характерна ли для фруктозы реакция «серебряного зеркала»? Почему?
8. Расскажите о биологической роли глюкозы. На чём основано её применение в медицине и промышленности?
9. Что вы знаете о превращении углеводов в технологических процессах?
10. В чём состоит пищевая ценность углеводов?

#### **Задачи и практические задания**

1. Какую массу сахарозы можно получить из 1,5 т сахарной свёклы, если массовая доля сахарозы в ней составляет 20% ?
2. Используя структурную формулу глюкозы, составьте уравнения реакций её взаимодействия с аммиачным раствором оксида серебра, гидроксидом меди (II) при нагревании и с избытком уксусной кислоты.
3. Составьте уравнение реакции гидрирования глюкозы.
4. Составьте уравнения реакций спиртового и молочнокислого брожения глюкозы с использованием структурных формул. Назовите продукты реакций.
5. При молочнокислом брожении 144 кг глюкозы получили 120 кг молочной кислоты. Какова массовая доля выхода молочной кислоты от теоретически возможного?
6. Сколько глюкозы (в мг) можно окислить аммиачным раствором оксида серебра, если он содержит: а) 20,88 мг ; б) 1,5 моль оксида серебра?
7. Из 200 кг древесных опилок, массовая доля целлюлозы в которых равна 60%, было получено 72 кг глюкозы в результате гидролиза. Сколько это составляет процентов от теоретически возможного?
8. Запишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

Целлюлоза → глюкоза → этиловый спирт → бутадиен → бутадиеновый каучук  
 Углекислый газ → крахмал → глюкоза → этиловый спирт → уксусный альдегид  
 → уксусная кислота → триацетилцеллюлоза

**ТЕМА № 4: «Физиологическое значение липидов в питании человека».** (2 часа.  
*Презентации на основе современных мультимедийных средств. Реферат*)

**ЦЕЛИ:**

1. Изучить строение и состав липидов.
2. Понятие о реакциях этерификации и реакциях гидролиза.
3. Классификация жиров.

4. Строение и свойства жиров.
5. Основные превращения липидов.
6. Пищевая ценность масел и жиров.
7. Превращения липидов при производстве продуктов питания.

ПЛАН:

1. Строение и состав липидов.
2. Пищевая ценность масел и жиров.

#### **Контрольные вопросы**

1. Неприятный запах горелого масла и любых перегретых жиров объясняется образованием акролеина (пропеналя), который является продуктом дегидратации глицерина. Какие реакции, протекающие при жарке пищи, приводят к образованию акролеина из жиров?
2. Как называется реакция, обратная реакции этерификации? К каким классам веществ относятся реагенты и продукты этой реакции?

### **ТЕМА № 5: «Физиологическое значение минеральных веществ в питании человека».**

*(2 часа. Презентации на основе современных мультимедийных средств. Отчет о выполнении лабораторной работы)*

ЦЕЛИ:

1. Рассмотреть макроэлементы и микроэлементы.

ПЛАН:

1. Роль минеральных веществ в организме человека.
2. Физиологическая роль отдельных макроэлементов.
3. Физиологическая роль отдельных микроэлементов.

#### **Контрольные вопросы**

1. Назначение минеральных веществ и их классификация.
2. Перечислите макроэлементы продуктов питания и их роль.
3. Назовите микроэлементы пищевых продуктов и их назначение.

### **ТЕМА № 6: «Физиологическое значение витаминов в питании человека».**

*(2 часа. Отчет о выполнении лабораторной работы)*

ЦЕЛИ:

1. Изучить витамины.
2. Рассмотреть водорастворимые витамины.
3. Рассмотреть жирорастворимые витамины.

ПЛАН:

1. Общие сведения о витаминах.
2. Физиологическое значение водорастворимых витаминов.
3. Физиологическое значение жирорастворимых витаминов.

#### **Контрольные вопросы.**

1. Как соотносится термин «витамины» с функциями веществ, которые он обозначает?
2. То такое гиповитаминозы, авитаминозы, гипervитаминозы?
3. Как классифицируют витамины?
4. Расскажите о роли витамина С и его взаимосвязи с витамином Р и каротином (витамином А).
5. Как взаимосвязаны кулинарная обработка плодов и овощей и сохранность витаминов в них?



6. Какие витаминные препараты вы знаете и как их применять?

**ТЕМА № 7: «Физиологическое значение минорных веществ в питании человека».** (2 часа. Презентации на основе современных мультимедийных средств)

**ЦЕЛИ:**

1. Рассмотреть содержание пищевых кислот в продуктах питания.
2. Рассмотреть значение пищевых кислот в питании человека.
3. Изучить кислотность пищевых продуктов.
4. Рассмотреть основные функции пищевых кислот.
5. Отдельные представители кислот.

**ПЛАН:**

1. Общая характеристика кислот пищевых продуктов.
2. Пищевые кислоты и их кислотность. Влияние пищевых кислот на качество продуктов.
3. Регуляторы кислотности пищевых систем.

#### **Контрольные вопросы**

1. Охарактеризуйте пищевые кислоты и их значение в питании человека.
2. Приведите примеры содержания пищевых кислот в продуктах питания.
3. Что вы знаете о кислотности пищевых продуктов?
4. Дайте характеристику отдельным представителям пищевых кислот.

**ТЕМА № 8: «Физиологическое значение ферментов в питании человека».** (2 часа. Реферат. Отчет о выполнении лабораторной работы)

**ЦЕЛИ:**

1. Дать понятие о ферментах.
2. Рассмотреть размер молекул. Селективность. Эффективность.
3. Рассмотреть зависимость от температуры и среды раствора.
4. Классификация ферментов.
5. Использование ферментов в промышленности.

**ПЛАН:**

1. Общие свойства ферментов.
2. Классификация и номенклатура ферментов.
  - 2.1. Оксидоредуктазы.
  - 2.2. Гидролитические ферменты.
  - 2.3. Протеолитические ферменты.
3. Имобилизованные ферменты.

#### **Контрольные вопросы.**

1. Что такое ферменты? Какова их химическая природа?
2. Чем отличается действие ферментов от действия неорганических катализаторов?
3. Перечислите факторы, которые влияют на скорость ферментативной реакции?
4. При какой температуре ферменты проявляют наибольшую активность: 26, 36<sup>0</sup>, 56<sup>0</sup>С?
5. Как классифицируют ферменты и как образуются их тривиальные названия?
6. Назовите области применения ферментов в промышленности.

#### **Задачи.**

1. Лимонную кислоту в промышленности получают при микробиологическом (ферментативном) брожении раствора глюкозы согласно уравнению  
$$2C_6H_{12}O_6 + 3O_2 \rightarrow 2C_6H_8O_7 + 4H_2O$$
  
лимонная кислота

Сколько килограммов лимонной кислоты при выходе 62% от теоретически возможного можно получить из 520кг 15% раствора глюкозы?

**ТЕМА № 9: «Роль воды в пищевых системах и организме человека».** (2 часа. Отчет о выполнении лабораторной работы)

**ЦЕЛИ:**

1. Вода в природе и в жизни человека.
2. Классификация вод.
3. Физические и химические свойства воды.
4. Пьём воду по правилам.

**ПЛАН:**

1. Физические и химические свойства воды.
2. Свободная и связанная влага в пищевых продуктах.
3. Активность воды.
4. Структура и свойства льда. Роль льда в обеспечении стабильности пищевых продуктов

**Контрольные вопросы.**

1. Охарактеризуйте важность воды в жизни человека.
2. Назовите разновидности вод.
3. Почему дистиллированная вода вредна для организма человека?
4. Назовите способы очистки воды.
5. Как жёсткость влияет на качество воды?
6. Охарактеризуйте физические свойства воды.
7. Перечислите химические свойства воды.
8. Поясните выражение: «Вода – источник жизни».

**ТЕМА № 10: «Питание и пищеварение».** (2 часа. Отчет о выполнении лабораторной работы)

**ЦЕЛИ:**

1. Рассмотреть строение и функции пищеварительной системы.
2. Рассмотреть основные пищеварительные процессы
3. Рассмотреть **схемы процессов переваривания макронутриентов**

**ПЛАН:**

1. Строение и функции пищеварительной системы.
2. Основные пищеварительные процессы.
3. Схемы процессов переваривания макронутриентов.

**ТЕМА № 11: «Основы рационального питания».** (2 часа. Отчет о выполнении лабораторной работы)

**ЦЕЛИ:**

1. Рассмотреть основные принципы рационального питания.
2. Первый принцип – баланс энергии.
3. Второй принцип – количество и соотношение пищевых продуктов.
4. Третий принцип – режим питания.

**ПЛАН:**

1. Теории и концепции питания.
2. Принципы рационального питания.
3. Пищевой рацион современного человека.
4. Концепция здорового питания. Функциональные ингредиенты и продукты

### **Контрольные вопросы**

1. Что понимают под рациональным питанием?
2. Сформулируйте своё понимание баланса энергии.
3. Что вы понимаете под количеством и соотношением пищевых продуктов?
4. Ваш режим питания.

### **ТЕМА № 12 «Искусственные и генетически-модифицированные пищевые продукты». (2 часа. Отчет о выполнении лабораторной работы)**

#### **ЦЕЛИ:**

1. Изучить технологии получения ИПП.
2. Проанализировать виды ИПП.
3. Рассмотреть способы фальсификации пищевых продуктов

#### **ПЛАН:**

1. Основные особенности ИПП и технологии их получения.
2. Белок как сырье для ИПП. Источники получения белка.
3. Виды ИПП.
4. Генетически модифицированные продукты питания.
5. Фальсификация пищевых продуктов.

### **ТЕМА № 13: «Изменения макро-и микронутриентов в технологическом потоке». (2 часа. Отчет о выполнении лабораторной работы)**

#### **ЦЕЛИ:**

1. Рассмотреть возможные изменения макро- и микронутриентов в технологическом потоке

#### **ПЛАН:**

1. Изменения белков в технологическом потоке.
2. Изменения липидов в технологическом потоке.
3. Изменения углеводов в технологическом потоке.
4. Изменения минеральных веществ в технологическом потоке.
5. Изменения витаминов в технологическом потоке

### **ТЕМА № 14: «Чужеродные вещества и пути их поступления в продукты питания». (2 часа. Отчет о выполнении лабораторной работы. Презентации на основе современных мультимедийных средств)**

#### **ЦЕЛИ:**

1. Дать понятие безопасности продуктов питания.
2. Рассмотреть основной источник загрязнения сырья и пищевых продуктов.

#### **ПЛАН:**

1. Понятие безопасности продуктов питания. Система критической контрольной точки при анализе опасного фактора.
2. Окружающая среда, как основной источник загрязнения сырья и пищевых продуктов.
3. Основные типы чужеродных веществ

### **ТЕМА № 15: «Чужеродные вещества в сельском хозяйстве. Природные токсиканты». (2 часа. Презентации на основе современных мультимедийных средств. Отчет о выполнении лабораторной работы)**

#### **ЦЕЛИ:**

1. Рассмотреть чужеродные вещества в сельском хозяйстве.

#### **ПЛАН:**

1. Загрязнения веществами, применяемыми в растениеводстве.
2. Загрязнения веществами, применяемыми в животноводстве.
3. Бактериальные токсины.
4. Микотоксины.
5. Метаболизм чужеродных соединений

**ТЕМА № 16: «Антиалиментарные факторы питания».** (2 часа. Отчет о выполнении лабораторной работы)

**ЦЕЛИ:**

1. Рассмотреть факторы, снижающие усвоение минеральных веществ
2. Дать представление о авитаминозах

**ПЛАН:**

1. Ингибиторы пищеварительных ферментов.
2. Цианогенные гликозиды. Алкалоиды.
3. Авитамины.
4. Факторы, снижающие усвоение минеральных веществ.
5. Алкоголь.

**ТЕМА № 17: «Общие сведения о пищевых добавках».** (2 часа. Отчет о выполнении лабораторной работы)

**ЦЕЛИ:**

1. Дать определение и рассмотреть классификацию пищевых добавок
2. Рассмотреть подходы к подбору пищевых добавок

**ПЛАН:**

1. Определения. Классификация.
2. Общие подходы к подбору пищевых добавок

**ТЕМА № 18: «Основные классы пищевых добавок».** (2 часа. Отчет о выполнении лабораторной работы)

**ЦЕЛИ:**

1. Рассмотреть вещества, улучшающие внешний вид продукта.
2. Рассмотреть вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов.
3. Рассмотреть природные токсиканты и загрязнители.

**ПЛАН:**

1. Вещества, улучшающие внешний вид пищевых продуктов.
2. Вещества, изменяющие структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов.
3. Вещества, влияющие на вкус и аромат пищевых продуктов.
4. Пищевые добавки, замедляющие микробиологическую и окислительную порчу пищевого сырья и готовых продуктов.
5. Биологически активные добавки.

#### **Контрольные вопросы**

1. Назначение пищевых добавок.
2. Назовите виды веществ, улучшающих внешний вид продуктов питания и в чём их назначение.
3. Назовите виды веществ, изменяющих структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов.

#### 4. Что вы знаете о природных токсикантах и загрязнителях?

##### **Примеры тестов для промежуточного контроля:**

Укажите основные проблемы, стоящие перед человеческим обществом:

- +обеспечение населения продуктами питания
- обеспечение природными ископаемыми
- обеспечение энергией
- обеспечение сырьем и водой
- сокращение народонаселения
- охрана окружающей среды и экологическая безопасность
- защита от инопланетных цивилизаций

Комплекс мероприятий, направленный на создание условий, обеспечивающих удовлетворение потребностей населения в рациональном здоровом питании с учетом его традиций, привычек, экономического положения, в соответствии с требованиями медицинской науки – это:

концепция государственной политики в области обеспечения национальной безопасности страны;

- +концепция государственной политики в области здорового питания;
- концепция государственной политики в области экологизации производства.

Вещества, которые не образуются в организме человека, относят к заменимым

- +незаменимым
- частично заменимым

Укажите основные группы пищевых продуктов:

- +традиционные и новые продукты массового назначения
- +функциональные продукты питания массового назначения
- пищевые добавки
- вспомогательные материалы
- +продукты лечебного и лечебно-профилактического питания
- +продукты питания для детей, беременных женщин и кормящих матерей
- +продукты специального назначения для отдельных групп населения
- продукты диетического и лечебного назначения массового потребления

К нутриентам относят:

- +углеводы
- пищевые волокна
- пестициды
- +жиры
- +белки
- витамины
- радиоактивные вещества
- минеральные вещества
- воду
- токсины

К макронутриентам относят:

- +углеводы
- пищевые волокна

- +жиры
- +белки
- пестициды
- витамины
- радиоактивные вещества
- минеральные вещества
- воду
- токсины

К микронутриентам относят:

- углеводы
- пищевые волокна
- жиры
- белки
- +витамины
- пестициды
- радиоактивные вещества
- +минеральные вещества
- воду
- токсины
- +микроэлементы

Степень обеспеченности организма необходимыми ему энергией и основными пищевыми веществами – это....

- +пищевой статус
- нутрициология
- качество продукции
- цель курса пищевой химии

Укажите основные задачи пищевой химии как дисциплины:

- +изучение химического состава пищевых систем;
- +изучение изменения химического состава в технологическом процессе;
- изучение международных систем управления качеством пищевых продуктов;
- изучение взаимосвязи структуры и свойств пищевых веществ;
- +изучение основных качественных характеристик продуктов питания;
- изучение методов выделения, фракционирования, очистки и модификации пищевых веществ;
- изучение функциональных свойств пищевых добавок;
- изучение методов исследования пищевого сырья.

Наименьший период истощения в организме человека установлен для :

- глюкозы
- незаменимых аминокислот
- натрия
- воды
- витаминов группы В
- железа
- кальция

### **Примерная тематика рефератов и презентаций**

1. Определение белка в пищевых продуктах.

2. Превращение углеводов при производстве пищевых продуктов.
3. Роль углеводов в питании человека.
4. Особенности пищевой ценности сахарно-кондитерских изделий.
5. Роль воды в питании человека.
6. Отличие пищевых ценностей в продуктах растительного и животного происхождения.
7. Студнеобразователи, применяемые в пищевой промышленности.
8. Влияние тепловой обработки на пищевую ценность продуктов питания.
9. Пищевая ценность молочных продуктов и ее изменение в результате тепловой обработки.
10. Основные виды пищевых добавок и их роль в питании человека.
11. Роль ферментов в пищевых технологиях.
12. Подслащивающие вещества, применяемые в пищевой промышленности.
13. Консерванты и антиоксиданты, применяемые в пищевой промышленности.
14. Пищевая ценность продуктов растительного происхождения и ее изменение в результате технологической переработки.
15. Пищевая ценность овощей и фруктов и ее изменения в результате хранения.
16. Пищевые и непищевые вещества продуктов питания.
17. Токсичные элементы как загрязняющие вещества пищевых продуктов.
18. Энергетическая ценность пищевых продуктов.
19. Виды диетического и лечебного питания.
20. Влияние условий хранения на пищевую ценность готовых продуктов.
21. Пищевая ценность продуктов лечебного и лечебно-профилактического питания.
22. Окружающая среда – основной источник загрязнения сырья и пищевых продуктов.
23. Фальсификация пищевых продуктов.
24. Виды, способы и методы идентификации пищевых продуктов.
25. Виды и источники красителей, используемых в пищевой промышленности.
26. Характеристика диет, предназначенных для питания людей с различными группами заболеваний.

### Оценочный лист защиты реферата

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Отметка
<b>I. КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА, ПРОЕКТА)</b>		
1. Соответствие содержания работы заданию		<b>0,5</b>
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		<b>0,5</b>
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		<b>0,5</b>
4. Обоснованность и доказательность выводов		<b>0,5</b>
Общая оценка за выполнение ИР		<b>2</b>
<b>II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА</b>		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		<b>0,5</b>
2. Выделение основной мысли работы		<b>0,5</b>
3. Качество изложения материала		<b>0,5</b>
Общая оценка за доклад		<b>1,5</b>

<b>III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ</b>		
Вопрос 1		<b>0,5</b>
Вопрос 2		<b>0,5</b>
Вопрос 3		<b>0,5</b>
Общая оценка за ответы на вопросы		<b>1,5</b>
<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ</b>		<b>5</b>

### Критерии оценивания студента за подготовку презентации

Оценк а	5	4	3	2
<b>Содер жани е</b>	Работа полностью завершена	Почти полностью сделаны наиболее важные компоненты работы	Не все важнейшие компоненты работы выполнены	Работа сделана фрагментарно
	Работа демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов	Работа демонстрирует понимание основных моментов, хотя некоторые детали не уточняются	Работа демонстрирует понимание, но неполное	Работа демонстрирует минимальное понимание
	Даны интересные дискуссионные материалы. Грамотно используется научная лексика	Имеются некоторые материалы дискуссионного характера. Научная лексика используется, но иногда не корректно.	Дискуссионные материалы есть в наличии, но не способствуют пониманию проблемы. Научная терминология или используется мало или используется некорректно.	Минимум дискуссионных материалов. Минимум научных терминов
	Предложена собственная интерпретация или развитие темы (обобщения, приложения, аналогии)	В большинстве случаев предлагается собственная интерпретация или развитие темы	Иногда предлагается собственная интерпретация	Интерпретация ограничена или беспочвенна
<b>Дизай н</b>	Дизайн логичен и очевиден	Дизайн есть	Дизайн случайный	Дизайн не ясен
	Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн	Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн соответствует	Нет постоянных элементов дизайна. Дизайн может и не	Элементы дизайна мешают содержанию,



	подчеркивает содержание.	содержанию.	соответствовать содержанию.	накладываясь на него.
	Все параметры шрифта хорошо подобраны (текст хорошо читается)	Параметры шрифта подобраны. Шрифт читаем.	Параметры шрифта недостаточно хорошо подобраны, могут мешать восприятию	Параметры не подобраны, делают текст трудночитаемым
<b>Графика</b>	Хорошо подобрана, соответствует содержанию, обогащает содержание	Графика соответствует содержанию	Графика мало соответствует содержанию	Графика не соответствует содержанию
<b>Грамотность</b>	Нет ошибок: ни грамматических, ни синтаксических	Минимальное количество ошибок	Есть ошибки, мешающие восприятию	Много ошибок, делающих материал трудночитаемым

**Промежуточный контроль** - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего контроля.

**Форма** промежуточного контроля –зачет

#### **Перечень вопросов для подготовки к зачету по дисциплине «Пищевая химия»**

1. Предмет и задачи пищевой химии как науки. Классификация основных веществ пищи. Основные проблемы в питании населения земного шара.
2. Белковые вещества. Строение и функции. Пищевая и биологическая ценность.
3. Метаболизм белковых веществ в организме человека. Функциональные свойства белков. Новые формы белковой пищи.
4. Превращения протеинов и аминокислот в технологическом процессе.
5. Протеины пищевого сырья (муки, молока, мяса). Их влияние на свойства продукта.
6. Липиды. Классификация и строение. Функции.
7. Пищевая и биологическая ценность жиров и масел.
8. Механизм прогоркания жиров и масел. Другие виды порчи.
9. Превращения липидов в технологическом процессе.
10. Углеводы. Классификация, строение.
11. Пищевая и энергетическая ценность углеводов.
12. Реакции гидролиза, дегидратации, дегградации, окисления углеводов и их роль в технологическом процессе.
13. Реакции меланоидинообразования. Их влияние на качество сырья и продуктов.
14. Функциональные свойства углеводов. Модифицированные крахмалы.
15. Ферменты как биологические катализаторы. Классификация и номенклатура ферментов. Особенности ферментативных реакций.

16. Оксидоредуктазы. Функции. Роль в производстве пищевых продуктов.
17. Гидролитические ферменты. Эстеразы и протеазы. Характеристика и области применения.
18. Гидролитические ферменты. Гликозидазы. Характеристика и области применения.
19. Водорастворимые витамины. Источники и биологическая роль (трех на выбор).
20. Жирорастворимые витамины. Источники и биологическая роль.
21. Витаминоподобные соединения. Витаминизация продуктов питания.
22. Макроэлементы. Физиологическая роль и источники поступления в организм.
23. Микроэлементы. Физиологическая роль и источники поступления в организм человека. Влияние технологической обработки на минеральный состав продуктов.
24. Пищевые добавки. Классификация. Безопасность.
25. Пищевые добавки, улучшающие внешний вид продукта. Классификация, примеры.
26. Пищевые добавки, регулирующие вкус. Подслащивающие вещества. Кислоты и регуляторы кислотности.
27. Ароматизаторы и вкусовые добавки.
28. Пищевые добавки, регулирующие консистенцию и формирующие текстуру продукта.
29. Пищевые добавки, увеличивающие сохранность продуктов.
30. Проблема безопасности продуктов питания. Пути поступления ксенобиотиков в пищу.
31. Ксенобиотики полициклической природы. Диоксины. ПАУ. Строение. Характер действия на организм человека, пути детоксикации.
32. Токсическое действие металлов. Радиоактивное загрязнение сырья и продуктов.
33. Токсическое действие химических веществ, используемых в животноводстве.
34. Природные токсины. Бактериальные и микотоксины.
35. Вода в пищевых системах. Особенности молекулярного строения и свойства. Характер взаимодействия с растворенными веществами. Активность воды и ее влияние на пищевые продукты и сырье.
36. Антиалиментарные факторы питания.
37. Обзор теорий питания.
38. Три принципа рационального питания.
39. Функциональные ингредиенты и продукты. Характеристика и требования к ним.
40. Питание и пищеварение. Основные пищеварительные процессы.

### **Примерные варианты заданий по дисциплине «Пищевая химия»**

#### **Задание № 1**

1. Белковые вещества. Строение и функции. Пищевая и биологическая ценность.
2. Реакции гидролиза, дегидратации, деградации, окисления углеводов и их роль в технологическом процессе.
3. Ароматизаторы и вкусовые добавки.

#### **Задание № 2**

1. Метаболизм белковых веществ в организме человека. Функциональные свойства белков. Новые формы белковой пищи.
2. Функциональные свойства углеводов. Модифицированные крахмалы.
3. Природные токсины. Бактериальные и микотоксины.

#### **Задание № 3**

1. Превращения протеинов и аминокислот в технологическом процессе.

2. Пищевая и энергетическая ценность углеводов.
- 3.. Макроэлементы. Физиологическая роль и источники поступления в организм.

### **Методика формирования результирующей оценки**

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен зачет. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент **100**.

При успешном освоении курса студент, набравший 56 баллов или более, может быть освобожден от сдачи зачета.

В противном случае на зачете студенту предлагается три теоретических вопроса.

Вес теоретических вопросов составляет 1,2 вопрос – по 30 баллов, 3 вопроса – 40 баллов. То есть максимальный суммарный балл за ответ составляет 100 баллов.

Все задания оцениваются по пятибалльной системе, а затем пересчитываются по приведенной шкале.

### **Шкала итоговой академической успеваемости студентов по дисциплине**

Система оценок		
Сумма баллов	Название	Числовой эквивалент
86 - 100	отлично	5
71-85	хорошо	4
56-70	удовлетворительно	3

### **Оценивание ответа студента на экзамене (зачете)**

<i><b>Характеристика ответа</b></i>	<i><b>баллы</b></i>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	46-50
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	41-45
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	36-40
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные	31-35

признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	26-30
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	21-25
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	1-20
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

**Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

<b>Уровень сформированности компетенций</b>			
<b>«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов)</b>	<b>Минимальный уровень» (56-70 баллов)</b>	<b>«Средний уровень» (71-85 баллов)</b>	<b>«Высокий уровень» (86-100 баллов)</b>
Компетенции не сформированы.  Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	«Компетенции сформированы.  Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Компетенции сформированы.  Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Компетенции сформированы.  Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического

			навыка
<b>Описание критериев оценивания</b>			
Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала
<b>Оценка «неудовлетворительно» / незачтено</b>	<b>Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»</b>	<b>Оценка «хорошо» / «зачтено»</b>	<b>Оценка «отлично» / «зачтено»</b>

#### **9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)** **а) основная литература:**

1. Нечаев А.П., Траубенберг С.Е., Кочеткова А.А. и др. под редакцией А.П. Нечаева. Пищевая химия. - СПб.: ГИОРД, 2011.
2. Нечаев А.П., Пищевая химия: учебник / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова - СПб. : ГИОРД, 2015. - 672 с. - ISBN 978-5-98879-196-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785988791966.html>.
3. Рогов И.А. , Антипова Л.В., Дунченко Н.И. Химия пищи. Колос С, 2009.
4. Безопасность продовольственного сырья и продуктов питания [Электронный ресурс]: учебное пособие / Дмитриев А. Д., Ежкова Г. О., Дмитриев Д. А., Хурськина

- Н. В. - Казань : Издательство КНИТУ, 2016. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788219233.html>
5. Пищевая химия. Добавки : учебное пособие для вузов / Л. В. Донченко, Н. В. Сокол, Е. В. Щербакова, Е. А. Красноселова ; ответственный редактор Л. В. Донченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 223 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-05898-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/444268> (дата обращения: 21.11.2019).
6. Лакиза, Н. В. Пищевая химия : учебное пособие для вузов / Н. В. Лакиза, Л. К. Неудачина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 185 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-9916-9978-5 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1914-5 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/438153>
7. Пищевые и биологически активные добавки [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Киселева С.И. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222519.html>
8. Экологически безопасная продукция [Электронный ресурс]: учебное пособие. / Черников В. А., Соколов О. А. - М. : Проспект, 2018. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785392278138.html>

#### **б) дополнительная литература**

1. Скурихин И.М., Нечаев А.П. Все о пище с точки зрения химика. - М.: Высшая школа, 1991.
2. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. (Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.3.2.. 1078-01).- Москва.: ФГУП “ИнтерСЭН”, 2012.
3. Матюхина З.П. Основы физиологии питания, гигиены и санитарии. -М.: АСАДЕМАИРПО, 2010.
4. Нечаев А.П. , Траубенберг С.Е., Попов М.П. и др. Пищевая химия: Курс лекций: в 2 ч. - М.: МГУПП, 2009.
5. Пищевая химия: учебник для вузов под ред. А.П.Нечаева.-Изд. 4-е испр. и доп.- СПб: ГИОРД, 2007.-640с.
6. Гаспаюрова В.С. Пищевая химия: лабораторный практикум/Гаспаюрова В.С., Ржечицкая П.Э.-СПб: ГИОРД, 2006.-136с.
7. Люк Э. Консерванты в пищевой промышленности: свойства и применение.- СПб:- ГИОРД, 2003.-256с.
8. Домченко Л.В. Безопасность пищевой продукции. М.: Пищепромиздат.- 2001.-528с.
9. Справочник по диетологии / Под ред. Самсонова М.А., Покровского А.А., 2-е изд. - М.: Медицина, 1992.
10. Справочник предельно допустимых концентраций вредных веществ в пищевых продуктах и среде обитания /Сост. Беляев Н.П. и др. - М.,1993.
11. Вопросы питания, № 3, 2017 [Электронный ресурс] / - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - <http://www.studmedlib.ru/book/0042-8833-2017-03.html>
12. Рисман Ж. Биологически активные пищевые добавки. Неизвестное об известном/Пер. с англ. Ж.А.Новицкой, А.Ж.Славиной.- М.: «Арт-Бизнес-Центр»,-1998.-4.-89с.
13. Павлоцкая Л.Ф., Дуденко Н.В., Эдельман М.М. Физиология питания.- М.: Высшая школа, 1989.
14. Скурихин И.М., Шатерников В.А. Как правильно питаться. М., Агропромиздат, 1986.

15. Несмеянов А.Н., Беликов В.М. Пища будущего. М., Педагогика, 1985.
16. Толстогузов В.Б. Новые формы белковой пищи. М., Агропромиздат, 1987.
17. Ферментные препараты в пищевой промышленности. (Под ред. Кретовяча В.Л., Яровенко В.Л., М., Пищевая промышленность, 1978, 535 с.).
18. Пищевая химия, курс лекций. Ч. I, ч. II. (Нечаев А.П., Попов М.П., Траубенберг С.Е., Издательский комплекс МГУПП, 1998).

**в) состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.**

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2	Windows 10 Pro for Workstations	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
3	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
4	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
5	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
6	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
7	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
8	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
9	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
10	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
11	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
12	Система тестирования Sunrav WEB Class	№ 468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно)
13	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Total Security	№ 17E0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 г. до 14.03.2019 г.
14	Система управления базами данных MySQL FireBird	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
15	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ»	№ 795 от 26.12.2018 (действителен до 30.12.2019 г) с ЗАО «Анти-Плагиат» продлена до 2021 г.
16	Консультант+	№ 430-2017/614 от 11.01.2017 г. ООО «Фаст-Информ» (бессрочно)
17	Гарант	01.2020 г. -12.2021г.

**г) современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы**

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» (<https://biblioclub.ru/>)
2. ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом (<http://www.studentlibrary.ru/>)
3. ЭБС «Юрайт» — образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (<https://www.biblio-online.ru/>)

4. Научная электронная библиотека eLI-BRARY.RU ([www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/)).
5. Виртуальный читальный зал диссертаций и авторефератов РГБ ([dvs.rsl.ru](http://dvs.rsl.ru)) –регистрация и доступ только в зале электронных ресурсов.
6. Универсальная база данных электронных периодических изданий East View([eastview.com](http://eastview.com)) (<https://dlib.Eastview.com/>)
7. Электронные ресурсы издательства Springer Nature (<http://link.springer.com/>)
8. Электронная медицинская библиотека «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>) доступна с любого компьютера после регистрации читателя в зале электронных ресурсов.
9. Электронные книги Springer Nature 2011-2017 гг.: ([springerlink.com](http://springerlink.com))
10. ЭБС «Юрайт» — образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (<https://www.biblio-online.ru/>)

#### **Рекомендуемые интернет-адреса по химии:**

1. Weisberg M., Needham P., Hendry R. Philosophy of Chemistry (First published Mar 14, 2011) // The Stanford Encyclopedia of Philosophy. Edited by Edward N. Zalta. <http://plato.stanford.edu/entries/chemistry/>
2. HYLE. International Journal for Philosophy of Chemistry. <http://www.hyle.org/journal/concept.htm>
3. Foundations of Chemistry. Philosophical, Historical, Educational and Interdisciplinary Studies of Chemistry. <http://www.springer.com/philosophy/epistemology+and+philosophy+of+science/journal/10698> <http://www.sitc.ru/ton> <http://www.eco.nw.ru/> <http://www.wikipedia.org> <http://www.elementy.ru> <http://www.globalproblems.ru> <http://www.vokrugsveta.ru>

#### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Проведение дисциплины обеспечено всем необходимым.

**Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:** преподавательский стол; стул; столы для обучающихся; стулья; кафедра; классная доска.

**Оборудование:** Проектор Epson EB – 735Fi. Комплект поставки: (крепление для проектора, шнур питания проектора, магнитно-маркерная доска – 1шт, Ноутбук «АЙСИЭЛТЕХНО» - 1шт

**Программное обеспечение:** Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

**Лаборатория органической химии:** преподавательский стол; стул ; столы для



обучающихся; стулья; классная доска.

Оборудование: Проектор Epson EB – 735Fi. Комплект поставки: (крепление для проектора, шнур питания проектора, магнитно-маркерная доска – 1шт, Ноутбук «АЙСИЭЛТЕХНО» - 1шт

Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kasperksy Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Шкаф вытяжной с подводом воды ШВ НВК - 2 шт.

Испаритель ротационный ROTOVAPOR R210/V с вертик. холодиль. в компл. с исп. колб – 2 шт. Испаритель ротационный Hei-Varvalues G3 – 1 шт. Рефрактометр ИРФ 454Б2М с подсветкой – 1 шт. Термостат охлаждающий HUBER Ministat – 1 шт. Насос вакуумный мембранный V-700 – 1 шт. Мешалка магнитная с подогревом IKARST – 3 шт. Магнитная мешалка с подогревом 78-1 (25Вт размешивание/120Вт нагрев) -1 шт. Мешалка магнитная RET control-visc – 1 шт. Мешалка магнитная с нагревом IKA RST basic с датчиком температуры PT 1000.60 – 2 шт. Мешалка магнитная с подогревом и цифровым терморегулятором Heidolf -1шт. Ультразв. дезинтегратор ИД-11 – 1 шт. Весы аналитические WA-32 – 2 шт. Весы лабораторные CAS MW120 – 1 шт. Весы лабораторные CAS MW-120 ц. д. 0,01 – 2 шт. Весы лабораторные прецизионные ET-300П с поверкой – 1 шт. Сушильный шкаф Loip LF-120\300-VSI – 1шт. pH-метр\иономер(стационарный) Анион-4100(-2...14pH) – 1шт. Нагревательная плита ES-H3040 – 1шт. Центрифуга Tagler настольная лабораторная медицинская по ТУ – 1шт

**Лаборатории: компьютерные классы для текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:**

преподавательский стол; стул; столы обучающихся; стулья; кафедра; классная доска. Оборудование: компьютеры для компьютерного класса в комплекте с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную образовательную среду СОГУ– 12шт, источники бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78\*1702070/15112/11344/2 – 1шт. проектор Beno MX503 – 1шт.

Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kasperksy Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

**Библиотека, в том числе читальный зал:** столы, стулья; ПК обучающихся.

Программное обеспечение: Windows 7 Professional; Office Standard 2016; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kasperksy Endpoint Security; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Cisco Webex; MOODLE; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

ЭБС"Университетская библиотека ONLINE" [https://biblioclub.ru](https://biblioclub.ru;);

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru> студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом;

ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru);

демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация);

Электронная библиотека диссертации и авторефератов РГБ(ЭБД РГБ) <https://dvs.rsl.ru>;

ЭБС «Научная электронная библиотека eLibrary.ru» <https://biblioclub.ru>