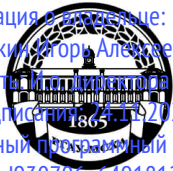


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о документе: **МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФИО: Бакин Игорь Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**
Должность: И.о. директора технологического института **«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**
Дата подписания: 29.12.2025 14:21:16 **МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
Уникальный идентификатор документа: **(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)**
f2f55155d930706e649181206093e1db26bb603c



Технологический институт
Кафедра Управления качеством и товароведения продукции

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора технологического
института Бакин И.А.

“ 29 ” 12 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12 Химия пищи

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 19.04.03 Продукты питания животного происхождения

Направленность (профиль) «Технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья»

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики: д.т.н., профессор Дунченко Н.И.



«25» 08. 2025г.

Рецензент: Панфилов В.А., д.т.н., профессор кафедры процессов и аппаратов перерабатывающих производств ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева



«25» 08. 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения
Направленность: Технологии функциональных продуктов питания из животного сырья.

Программа обсуждена на заседании кафедры управления качеством и товароведение продукции протокол №1 от «25» 08. 2025г.

И.о. зав. кафедрой д.т.н., доц. Янковская В.С.



«25» 08. 2025г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии технологического института
д.т.н., проф. Дунченко Н.И.



«28» 08. 2025г.

И.о. зав. выпускающей кафедрой управления качеством и товароведение продукции д.т.н., доц. Янковская В.С.



«25» 08. 2025г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ
Зам. директора ЦНБ


(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	12
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	19
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
7.2 Перечень дополнительной литературы	20
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	20
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	21
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕР-НЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	21
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	21
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....	21
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
ВИДЫ И ФОРМЫ ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЗАНЯТИЙ.....	22
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	22

Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.О. 12 «Химия пищи»
для подготовки магистра по направлению подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения, направленность: «Технологии функциональных пищевых продуктов из животного сырья»**

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к получению новых знаний на основе анализа, синтеза, сбора и обобщения данных по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области, поиска информации (в том числе и на цифровых платформах) и принятия решений на основе действий, к разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства молочных, мясных и рыбных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий; использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в том числе с использованием цифровых средств и технологий; проведению анализа показателей качества и безопасности, состава и функционально-технологических свойств пищевых ингредиентов растительного происхождения для создания базы данных функциональных пищевых ингредиентов.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки магистратуры «Продукты питания животного происхождения».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-5.1; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3.

Краткое содержание дисциплины: разработка мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства молочных, мясных и рыбных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий; использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в том числе с использованием цифровых средств и технологий; проведению анализа показателей качества и безопасности, состава и функционально-технологических свойств пищевых ингредиентов растительного происхождения для создания базы данных функциональных пищевых ингредиентов

Общая трудоемкость дисциплины: 108 ч / 3 зач. ед.

Промежуточный контроль: зачет с оценкой

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия пищи» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность к получению новых знаний на основе анализа, синтеза, сбора и обобщения данных по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области, поиска информации (в том числе и на цифровых платформах) и принятия решений на основе действий, к разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов производства молочных, мясных и рыбных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий; использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в том числе с использованием цифровых средств и технологий; проведению анализа показателей качества и безопасности, состава и функционально-технологических свойств пищевых ингредиентов растительного происхождения для создания базы данных функциональных пищевых ингредиентов.

2. Место дисциплины в учебном процессе.

Дисциплина Химия пищи относится к обязательной части Блока 1 учебного плана. Дисциплина Химия пищи реализуется и составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения (уровень магистратуры), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2020 года, № 937ё, зарегистрированного в Минюсте РФ «27» августа 2020 года, № 59505, профессиональных стандартов: специалист по безопасности, прослеживаемости и качеству пищевой продукции на всех этапах ее производства, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 02.09.2020 № 556н; специалист по качеству, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.04.2021 № 276н; специалист по техническому контролю качества продукции, утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.07.2019 № 480н) и учебного плана. ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения.

Дисциплина «Химия пищи» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Модификация сырья в технологиях пищевых продуктов», «Инновационные технологии функциональных продуктов животного происхождения для беременных и кормящих женщин», «Инновационные технологии функциональных продуктов животного происхождения для детского питания», «Инновационные технологии функциональных продуктов животного происхождения для геродиетического питания», «Инновационные технологии функциональных продуктов животного происхождения для общего назначения» подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Особенностью дисциплины является формирование у магистрантов базы знаний о химическом составе пищевых систем (сырья, полуфабрикатов, готовых пищевых продуктов), технологическому значению основных компонентов продуктов питания, роли воды в пищевых системах, пищевым добавкам, БАД, о основных трендах развития пищевых систем и технологических процессов, обуславливающих показатели качества продуктов животного происхождения.

Рабочая программа дисциплины «Химия пищи» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Умеет получать новые знания на основе анализа, синтеза и др., собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области, осуществлять поиск информации (в том числе и на цифровых платформах) и решений на основе действий, эксперимента и опыта	актуальные научные проблемы, относящиеся к профессиональной области	получать новые знания на основе анализа, синтеза и др., собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области, осуществлять поиск информации (в том числе и на цифровых платформах) и решений на основе действий, эксперимента и опыта)	методами анализа, синтеза и др., сбора и обобщения данных по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области, осуществлять поиск информации (в том числе и на цифровых платформах) и решений на основе действий, эксперимента и опыта.
2.	ОПК 2	Способен разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства продукции различного назначения	ОПК-2.1 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства молочных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Принципы и подходы к совершенствованию технологических процессов производства молочных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства молочных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	методами совершенствования технологических процессов производства молочных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий
3.			ОПК-2.2 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства мясных функциональных пищевых продуктов, в том	Принципы и подходы к совершенствованию технологических процессов производства мясных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых	представлять публично Разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства мясных функциональных пищевых продуктов, в том числе с	методами совершенствования технологических процессов производства мясных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и

			числе с использованием цифровых средств и технологий	средств и технологий	использованием цифровых средств и технологий	технологий
4.			ОПК-2.3 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства мясных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Принципы и подходы к совершенствованию технологических процессов производства рыбных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Разрабатывать мероприятия по совершенствованию технологических процессов производства рыбных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	методами совершенствования технологических процессов производства рыбных функциональных пищевых продуктов, в том числе с использованием цифровых средств и технологий
5.	ОПК-5	Способен организовывать научно-исследовательские и научно-производственные работы для комплексного решения профессиональных задач	ОПК – 5.1 Использует на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в том числе с использованием цифровых средств и технологий	Навыками и методами организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в том числе с использованием цифровых средств и технологий
6.	ПКос-4	Способен провести анализ показателей качества и безопасности, состава и функционально-технологических свойств пищевых ингредиентов растительного происхождения для создания базы данных ФПИ	ПКос-4.1; Способен провести анализ литературных источников, информационных баз данных и результатов научных исследований о химическом составе, показателях качества и безопасности пищевых ингредиентов растительного происхождения	литературные источники, информационные базы данных и результаты научных исследований о химическом составе, показателях качества и безопасности пищевых ингредиентов растительного происхождения	провести анализ литературных источников, информационных баз данных и результатов научных исследований о химическом составе, показателях качества и безопасности пищевых ингредиентов растительного происхождения	методами анализа литературных источников, информационных баз данных и результатов научных исследований о химическом составе, показателях качества и безопасности пищевых ингредиентов растительного происхождения

			ПКос-4.2 Способен провести исследования химического состава и функционально-технологических свойств пищевых ингредиентов растительного происхождения	методы исследования химического состава и функционально-технологических свойств пищевых ингредиентов растительного происхождения	провести исследования химического состава и функционально-технологических свойств пищевых ингредиентов растительного происхождения	методами исследования химического состава и функционально-технологических свойств пищевых ингредиентов растительного происхождения
			ПКос-4.3 Способен провести анализ литературных данных информационных баз данных о неинфекционных заболеваниях различных групп населения и разработать рекомендации по использованию определенных ФПИ с учетом суточной нормы потребления при разработке инновационных технологий ФПП	информационные базы данных о неинфекционных заболеваниях различных групп населения и разработать рекомендации по использованию определенных ФПИ с учетом суточной нормы потребления при разработке инновационных технологий ФПП	провести анализ литературных данных информационных баз данных о неинфекционных заболеваниях различных групп населения и разработать рекомендации по использованию определенных ФПИ с учетом суточной нормы потребления при разработке инновационных технологий ФПП	Методами анализа литературных данных информационных баз данных о неинфекционных заболеваниях различных групп населения и разработать рекомендации по использованию определенных ФПИ с учетом суточной нормы потребления при разработке инновационных технологий ФПП

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№ 1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	74,35	74,35
Аудиторная работа	74,35	74,35
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	30	30
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	30	30
<i>лабораторные занятия (ЛЗ)</i>	14	14
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	33,65	33,65
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	24,65	24,65
<i>Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт с оценкой	

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ЛР	ПКР	
Введение. Химия пищи и питание человека	2	2	-	-	-	-
Раздел 1. Основные компоненты сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов	63,65	20	10	20	-	13,65
Тема 1. Белки сырья животного происхождения	10	4	2	4	-	-
Тема 2 Белки растительного сырья	10	4	2	4	-	-
Тема 3. Новые формы белковой пищи.	15,65	2	-	-	-	13,65
Тема 4. Общая характеристика углеводов, физиологическое значение, превращения углеводов.	10	4	2	4	-	-
Тема 5. Функции моно и полисахаридов в пищевых продуктах.	8	2	2	4	-	-
Тема 6. Липиды. Свойства и	10	4	2	4	-	-

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ЛР	ПКР	
превращения.						
Раздел 2. Эссенциальные и другие вещества пищи.	42,35	8	4	10	-	20
Тема 7. Минеральные вещества.	8	2	2	4	-	-
Тема 8. Витамины	8	2	2	4	-	-
Тема 9. Пищевые кислоты и ферменты, пищевые и биологически активные добавки.	8	2	-	-	-	6
Тема 10. Вода	9	2		2	-	5
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	-	-	-	0,35	-
<i>Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)</i>	9	-	-	-	-	9
Всего за 1 семестр	108	30	14	30	0,35	33,65
Итого по дисциплине	108	30	14	30	0,35	33,65

Введение. Химия пищи и питание человека.

Перечень рассматриваемых вопросов:

Основные проблемы, стоящие перед человеческим обществом — это обеспечение населения земного шара продуктами питания, обеспечение энергией, обеспечение сырьём, в том числе водой, охрана окружающей среды. Продукты питания должны не только удовлетворять потребности человека в основных питательных веществах и энергии, но и выполнять профилактические и лечебные функции. Государственная политика в области здорового питания. Современная классификация пищевых продуктов. Основные направления пищевой химии.

Раздел 1. Основные компоненты сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов.

Тема 1. Белки сырья животного происхождения.

Перечень рассматриваемых вопросов: Белки в питании человека. Белково-калорийная недостаточность и её последствия. Пищевая аллергия. Пищевая и биологическая ценность белков. Строение белков. Белки животного происхождения. Главные мышечные белки миозин и актин. Биологическая функция миоглобина. Коллаген. Белки молока, казеин, сывороточные белки. Функционально-технологические свойства белков животного происхождения.

Тема 2 Белки растительного сырья

Перечень рассматриваемых вопросов: содержание белковых фракций в зерне злаковых: альбумины, глобулины, проламины, глютелины, склеропротеины. Строение глютеина и клейковины. Реологические свойства клейковины. Белки бобовых культур. Белки масличных культур. Белки картофеля, овощей и плодов.

Тема 3. Новые формы белковой пищи.

Перечень рассматриваемых вопросов: Основным направлением научно-технического прогресса в области производства продовольствия является совершенствование технологических процессов с одновременным приданием ей заданных характеристик в соответствии с принципами здорового питания. Новые формы белковой пищи — это продукты питания, полученные на основе белковых фракций продовольственного сырья с применением научно обоснованных способов переработки и имеющие определенный химический состав, структуру и свойства, включая пищевую и биологическую ценность. Текстурированные белковые продукты. Модифицированные белки. Превращение белков в технологическом потоке.

Тема 4. Общая характеристика углеводов, физиологическое значение, превращения углеводов.

Перечень рассматриваемых вопросов: Классификация углеводов. Моносахариды. Полисахариды. Полисахариды 2-го порядка. Физиологическое значение углеводов. Усваиваемые и неусваиваемые углеводы.

Тема 5. Функции моно и полисахаридов в пищевых продуктах

Перечень рассматриваемых вопросов: Углеводы в пищевых продуктах. Превращения углеводов при производстве пищевых продуктов. Процессы брожения. Функции моносахаридов и олигосахаридов в пищевых продуктах. Функции полисахаридов в пищевых продуктах.

Тема 6. Липиды. Свойства и превращения.

Перечень рассматриваемых вопросов: Строение и состав липидов. Жирнокислотный состав масел и жиров. Свойства липидов. Пищевая ценность масел и жиров. Превращения липидов при производстве продуктов питания.

Раздел 2. Эссенциальные и другие вещества пищи.

Тема 7. Минеральные вещества.

Перечень рассматриваемых вопросов: Роль минеральных веществ в организме человека. Макроэлементы. Микроэлементы. Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов.

Тема 8. Витамины.

Перечень рассматриваемых вопросов: Общая характеристика. Водорастворимые витамины. Жирорастворимые витамины. Витаминоподобные соединения. Витаминизация продуктов питания.

Тема 9. Пищевые кислоты и ферменты, пищевые и биологически активные добавки.

Перечень рассматриваемых вопросов: Пищевые кислоты. Общие свойства ферментов. Ферментативная кинетика. Механизм ферментативной реакции. Классификация и номенклатура ферментов. Применение ферментов в пищевых технологиях. Общие сведения о пищевых и биологически активные добавки.

Тема 10. Вода.

Перечень рассматриваемых вопросов: Физические и химические свойства воды. Свободная и связанная влага. Активность воды.

4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4

Содержание лекций/лабораторного практикума/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Введение. Химия пищи и питание человека	Лекция №1. Введение. Химия пищи и питание человека	УК-1.2; ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Вопросы к зачёту с оценкой	
2.	Раздел 1. Основные компоненты сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов				
	Тема 1. Белки животного происхождения	Лекция № 2. Белки животного происхождения	УК-1.2; ОПК-5.1; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Вопросы к зачёту с оценкой	4
		Практическая работа № 1. Функционально-технологические свойства белков животного происхождения.		Защита практической работы.	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Лабораторная работа № 1 Определение массовой доли белков в пищевых продуктах		Защита лабораторной работы.	4
	Тема 2. Белки растительно-го сырья	Лекция № 3. Белки растительного сырья.	УК-1.2; ОПК-5.1; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Вопросы к зачёту с оценкой	4
		Практическая работа № 2. Аминокислотный скор.		Защита практической работы.	2
		Лабораторная работа № 2 Осаждение казеина из молока с использованием уксусной кислоты и ферментной коагуляции		Защита лабораторной работы.	4
	Тема 3. Новые формы белковой пищи.	Лекция № 4. Новые формы белковой пищи.	УК-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Вопросы к зачёту с оценкой	2
	Тема 4. Общая характеристика углеводов, физиологическое значение, превращения углеводов.	Лекция № 5. Общая характеристика углеводов, физиологическое значение, превращения углеводов.	УК-1.2; ОПК-5.1; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Вопросы к зачёту с оценкой	4
		Практическая работа № 3. Физиологическое значение углеводов. Усваиваемые и неусваиваемые углеводы.		Защита практической работы.	2
		Лабораторная работа № 3. Получение крахмала и определение его влажности		Защита лабораторной работы.	4
	Тема 5. Функции моно и полисахаридов в пищевых продуктах	Лекция № 6. Углеводы в пищевых продуктах. Превращения углеводов при производстве пищевых продуктов. Процессы брожения.	УК-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Вопросы к зачёту с оценкой	2
		Практическая работа №4. Функции моно и полисахаридов в пищевых продуктах		Защита практической работы.	2
		Лабораторная работа №4 Определение сахарозы рефрактометрическим методом		Защита лабораторной работы.	4
	Тема 6. Липиды. Свойства и превращения.	Лекция № 7. Строение и состав липидов	УК-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Вопросы к зачёту с оценкой	4
		Практическое занятие № 5. Превращения липидов при производстве продуктов питания.		Защита практической работы.	2
		Лабораторная работа № 5 Определение массовой доли жира в пищевых продуктах		Защита лабораторной работы.	4
Раздел 2. Эссенциальные и другие вещества пищи.					

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 7. Минеральные вещества.	Лекция № 8. Минеральные вещества.	УК-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Вопросы к зачёту с оценкой	2
		Практические занятия № 6. Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов.		Защита практической работы.	2
		Лабораторная работа № 6. Определение в молоке массовой доли кальция		Защита лабораторной работы.	4
	Тема 8. Витамины.	Лекция № 9. Витамины	УК-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Вопросы к зачёту с оценкой	2
		Практическая работа № 7. Витаминоподобные соединения. Витаминизация продуктов питания.		Защита практической работы.	2
		Лабораторная работа №7. Определение витамина С в молоке	УК-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Защита лабораторной работы.	4
	Тема 9. Пищевые кислоты и ферменты, пищевые и биологически активные добавки.	Лекция № 10. Пищевые кислоты и ферменты, пищевые и биологически активные добавки.	УК-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Вопросы к зачёту с оценкой	2
	Тема 10. Вода.	Лекция № 11. Физические и химические свойства воды. Свободная и связанная влага. Активность воды.	УК-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3	Вопросы к зачёту с оценкой	2
		Лабораторная работа № 8. Определение массовой доли влаги в пищевых продуктах		Защита лабораторной работы	2

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
Раздел 1. Основные компоненты сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов			
1.	Тема 3. Новые формы белковой пищи.	Основным направлением научно-технического прогресса в области производства продовольствия является совершенствование технологических процессов с одновременным приданием ей заданных характеристик в соответствии с принципами здорового питания. Новые формы белковой пищи - это продукты питания, полученные на	УК-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формируемые компетенции
		основе белковых фракций продовольственного сырья с применением научно обоснованных способов переработки и имеющие определенный химический состав, структуру и свойства, включая пищевую и биологическую ценность. Текстурированные белковые продукты. Модифицированные белки. Превращение белков в технологическом потоке.	
	Тема 9. Пищевые кислоты и ферменты, пищевые и биологически активные добавки.	Пищевые кислоты. Общие свойства ферментов. Ферментативная кинетика. Механизм ферментативной реакции. Классификация и номенклатура ферментов. Применение ферментов в пищевых технологиях. Общие сведения о пищевых и биологически активных добавках.	УК-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3
	Тема 10. Вода.	Физические и химические свойства воды. Свободная и связанная влага. Активность воды.	УК-1.2; ПКос-4.1; ПКос-4.2; ПКос-4.3

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Лекция №1. Введение. Химия пищи и питание человека	Л	Лекция с применением мультимедийных технологий
2.	Лекция № 2. Белки животного происхождения	Л	Лекция с применением мультимедийных технологий
3.	Лекция № 3. Белки растительного сырья.	Л	Лекция с применением мультимедийных технологий
4.	Лекция № 4. Новые формы белковой пищи.	Л	Лекция с применением мультимедийных технологий
5.	Лекция № 5. Общая характеристика углеводов, физиологическое значение, превращения углеводов.	Л	Лекция с применением мультимедийных технологий
6.	Лекция № 6. Углеводы в пищевых продуктах. Превращения углеводов при производстве	Л	Лекция с применением мультимедийных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	пищевых продуктов. Процессы брожения.	
7.	Лекция № 7 Строение и состав липидов	Лекция с применением мультимедийных техно- логий
8.	Лекция № 8. Мине- ральные вещества.	Лекция с применением мультимедийных техно- логий
9.	Лекция № 9. Витаминамины	Лекция с применением мультимедийных техно- логий
10.	Лекция № 10. Пищевые кислоты и ферменты, пищевые и биологически активные добавки.	Лекция с применением мультимедийных техно- логий
11.	Лекция № 11. Физические и химические свойства воды. Свободная и связанная влага. Активность воды.	Лекция с применением мультимедийных техно- логий

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

1. Основные проблемы, стоящие перед человеческим обществом.
2. Функции, которые должны выполнять продукты питания
3. Государственная политика в области здорового питания.
4. Современная классификация пищевых продуктов.
5. Основные направления пищевой химии.

Раздел 1. Основные компоненты сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов.

Тема 1. Белки сырья животного происхождения.

6. Белки в питании человека.
7. Белково-калорийная недостаточность и её последствия.
8. Пищевая аллергия.
9. Пищевая и биологическая ценность белков.
10. Строение белков.
11. Белки животного происхождения. Главные мышечные белки миозин и актин. Биологическая функция миоглобина. Коллаген.
12. Белки молока, казеин, сывороточные белки.
13. Функционально-технологические свойства белков животного происхождения.

Тема 2 Белки растительного сырья

14. Содержание белковых фракций в зерне злаковых: альбумины, глобулины, проламины, глютелины, склеропотеины.
15. Строение глютеина и клейковины.
16. Реологические свойства клейковины.
17. Белки бобовых культур.

18. Белки масличных культур.

19. Белки картофеля, овощей и плодов.

Тема 3. Новые формы белковой пищи.

20. Новые формы белковой пищи.

21. Текстурированные белковые продукты.

22. Модифицированные белки.

23. Превращение белков в технологическом потоке.

Тема 4. Общая характеристика углеводов, физиологическое значение, превращения углеводов.

25. Классификация углеводов.

26. Моносахариды.

27. Полисахариды.

28. Полисахариды 2-го порядка.

29. Физиологическое значение углеводов.

30. Усваиваемые и неусваиваемые углеводы.

Тема 5. Функции моно и полисахаридов в пищевых продуктах

31. Углеводы в пищевых продуктах.

32. Превращения углеводов при производстве пищевых продуктов.

33. Процессы брожения.

34. Функции моносахаридов и олигосахаридов в пищевых продуктах.

35. Функции полисахаридов в пищевых продуктах.

Тема 6. Липиды. Свойства и превращения.

36. Строение и состав липидов.

37. Жирнокислотный состав масел и жиров.

38. Свойства липидов.

39. Пищевая ценность масел и жиров.

40. Превращения липидов при производстве продуктов питания.

Раздел 2. Эссенциальные и другие вещества пищи.

Тема 7. Минеральные вещества.

41. Роль минеральных веществ в организме человека.

42. Макроэлементы.

43. Микроэлементы.

44. Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов.

Тема 8. Витамины.

45. Общая характеристика.

46. Водорастворимые витамины.

47. Жирорастворимые витамины.

48. Витаминоподобные соединения.

49. Витаминизация продуктов питания.

Тема 9. Пищевые кислоты и ферменты, пищевые и биологически активные добавки.

50. Пищевые кислоты.

51. Общие свойства ферментов.

52. Ферментативная кинетика.

53. Механизм ферментативной реакции.

54. Классификация и номенклатура ферментов.

55. Применение ферментов в пищевых технологиях.

56. Общие сведения о пищевых и биологически активных добавках.

Тема 10. Вода.

57. Роль воды в пищевых продуктах.

58. Физические и химические свойства воды.

59. Свободная и связанная влага.

60. Активность воды.

**Перечень вопросов, выносимых на промежуточную
аттестацию (зачёт с оценкой.)**

1. Основные проблемы, стоящие перед человеческим обществом.
2. Функции, которые должны выполнять продукты питания
3. Государственная политика в области здорового питания.
4. Современная классификация пищевых продуктов.
5. Основные направления пищевой химии.
6. Белки в питании человека.
7. Белково-калорийная недостаточность и её последствия.
8. Пищевая аллергия.
9. Пищевая и биологическая ценность белков.
10. Строение белков.
11. Белки животного происхождения. Главные мышечные белки миозин и актин. Биологическая функция миоглобина. Коллаген.
12. Белки молока, казеин, сывороточные белки.
13. Функционально-технологические свойства белков животного происхождения.
14. Содержание белковых фракций в зерне злаковых: альбумины, глобулины, проламины, глютелины, склеропотеины.
15. Строение глютеина и клейковины.
16. Реологические свойства клейковины.
17. Белки бобовых культур.
18. Белки масличных культур.
19. Белки картофеля, овощей и плодов.
20. Новые формы белковой пищи.
21. Текстурированные белковые продукты.
22. Модифицированные белки.
23. Превращение белков в технологическом потоке.
25. Классификация углеводов.
26. Моносахариды.
27. Полисахариды.
28. Полисахариды 2-го порядка.
29. Физиологическое значение углеводов.
30. Усваиваемые и неусваиваемые углеводы.
31. Углеводы в пищевых продуктах.
32. Превращения углеводов при производстве пищевых продуктов.
33. Процессы брожения.
34. Функции моносахаридов и олигосахаридов в пищевых продуктах.
35. Функции полисахаридов в пищевых продуктах.
36. Строение и состав липидов.
37. Жирнокислотный состав масел и жиров.
38. Свойства липидов.
39. Пищевая ценность масел и жиров.
40. Превращения липидов при производстве продуктов питания.
41. Роль минеральных веществ в организме человека.
42. Макроэлементы.
43. Микроэлементы.
44. Влияние технологической обработки на минеральный состав пищевых продуктов.
45. Общая характеристика.
46. Водорастворимые витамины.
47. Жирорастворимые витамины.
48. Витаминоподобные соединения.
49. Витаминизация продуктов питания.

50. Пищевые кислоты.
51. Общие свойства ферментов.
52. Ферментативная кинетика.
53. Механизм ферментативной реакции.
54. Классификация и номенклатура ферментов.
55. Применение ферментов в пищевых технологиях.
56. Общие сведения о пищевых и биологически активные добавки.
57. Роль воды в пищевых продуктах.
58. Физические и химические свойства воды.
59. Свободная и связанная влага.
60. Активность воды.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться как балльно-рейтинговая так и традиционная системы контроля и оценки успеваемости студентов (таблица 7).

В основу балльно-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний. Итоговой оценкой может выступать среднеарифметическое значение оценок, полученных при выполнении студентом всех заданий, контрольных работ и других форм контроля.

Критерии оценивания результатов обучения (зачёт с оценкой)

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Антипова, Л. В. Химия пищи : учебник / Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 856 с. — ISBN 978-5-8114-5351-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139249>.
2. Волкова, Людмила Дмитриевна. Химия пищи : [Электронный ресурс] : практикум / Л. А. Волкова ; Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К. А. Тимирязева (Москва). - Москва : РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева, 2015. - 114 с.
3. Природные и синтетические биологически активные органические соединения. 2 часть. : учебное пособие / С. А. Янковский , Н.И. Дунченко, Е.Н. Олсуфьева, В. С. Янковская ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). - Электрон. текстовые дан. - Москва : ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА, 2021. - 722 с.
4. Пищевая химия : учебник для студ. вузов, обучающихся по направлению: 552400 "Технология продуктов питания", 655700 "Технология продуктов специального назначения...", 655800 "Пищевая инженерия" / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова; Ред. А. П. Нечаев. - 4-е изд., испр. и доп. - СПб. : ГИОРД, 2007. - 635 с. : ил. - Библиогр.: с. 611-620.

7.2 Перечень дополнительной литературы

1. Химический состав российских пищевых продуктов : справочник / Научно-исследовательский институт питания (Москва) ; ред. И. М. Скурихин. - Москва : ДеЛи принт, 2002. - 235 с. - Предм. указ.: с. 211-234. - Библиогр.: с. 235.
2. Химия пищи : учебное пособие / Майкопский государственный технологический университет ; сост.: Л. П. Неровных, Т. А. Устюжанинова. - Майкоп : Магарин О. Г., 2018. - 167 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 166

7.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ Р 52349-2005. Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения. (С изменением № 1). Дата введения 2006-07-01. — М.: Стандартинформ, 2005. — 8 с.
2. ГОСТ Р 55577-2013 Продукты пищевые функциональные. Информация об отличительных признаках и эффективности). Дата введения 2015-01-01. — М.: Стандартинформ, 2014. — 21 с.
3. ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки(С изменениями на 14 сентября 2018)». Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 09 декабря 2011 года N 881. — 2011.
4. ГОСТ Р ИСО/ТО 10017-2005 «Статистические методы. Руководство по применению в соответствии с ГОСТ Р ИСО 9001». — введ. 2005-07-01. — М.: Стандартинформ, 2005. — 26 с.
5. ГОСТ ISO 13299-2015 Органолептический анализ. Методология. Общее руководство по составлению органолептического профиля. — введ. 2017-01-07. — М.: Изд-во стандартинформ, 2016. — 28 с.
6. ГОСТ Р 53701-2009. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО / МЭК 17025 в лабораториях, применяющих органолептический анализ. — введ. 2011-01-01. — М.: Изд-во стандартинформ, 2000. — 24 с.
7. ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 09 декабря 2011 года N 880. — 2011.
8. Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю). — М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010. — 707 с.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Дунченко, Н.И. Научные основы производства функциональных пищевых продуктов из животного сырья» Методические указания к выполнению лабораторно-практических работ магистров очной формы обучения направления подготовки 19.04.03 – «Продукты питания животного происхождения» / Н.И. Дунченко: Электронное издание. 2023. 40 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

При изучении дисциплины предусматривается использование следующих Интернет-ресурсов:

1. <http://www.gost.ru> (открытый доступ)
2. <http://www.labrate.ru/qualimetry.htm> (открытый доступ)
3. <http://food-standard.ru> (открытый доступ)
4. www.rospotrebnadzor.ru (открытый доступ)
5. <http://www.complexdoc.ru> (открытый доступ)
6. <http://www.eLibrary.ru> (открытый доступ)
7. <http://www.gks.ru> (открытый доступ)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Разделы 1-2	Microsoft Word	офисный	Microsoft	2000 и более поздние версии
2		Microsoft Excel	офисный	Microsoft	2000 и более поздние версии
3		Microsoft PowerPoint	офисный	Microsoft	2000 и более поздние версии

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
---	---

Корпус № 1, ауд. 210: для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ	1. Мерные цилиндры на 1,0 л – 2 шт. 2. Стол лабораторный 1 шт. 3. Столы для химреактивов 3 шт. 4. Стол-мойка пристенная 1 шт. 5. Стол-мойка с сушилкой 1 шт. 6. Стеллаж лабораторный 1 шт. 7. Парты 6 шт. 8. Стулья 20 шт. 9. Доска меловая 1 шт. 10. Аквадистиллятор ДЭ-10М 1 шт. (Инв. №210134000004154) 11. Весы лабораторные электронные ЕТ-600 2 шт. (Инв. №599282, Инв. №599283) 12. Дистиллятор ДЭ-4 1 шт. (Инв. №599269)
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Читальные залы библиотеки
Общежитие	Комната для самоподготовки

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

«Химия пищи» является дисциплиной, для изучения которой предусмотрено сочетание аудиторной и самостоятельной работы, а также групповых и индивидуальных консультаций. Сочетание теоретических и семинарских занятий по темам дисциплины обеспечивает формирование базовых знаний, необходимых для дальнейшей самостоятельной работы в данной области.

Для углубленного изучения дисциплины «Химия пищи» рекомендуется воспользоваться списком отечественной и зарубежной литературы, интернет-источниками.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Для отработки пропущенных лекционных занятий студенты обязаны самостоятельно изучить пропущенную тему по учебной литературе, используя также дополнительную литературу из списка, представить собственные конспекты лекций, реферат по пропущенной теме и ответить на контрольные вопросы. Отработка семинарских занятий проводится в форме собеседования.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем группового способа обучения на семинарских занятиях, разбора конкретных ситуаций и интерактивного обсуждения результатов. Реализация компетентностного подхода должна обеспечиваться широким использованием активных и интерактивных форм проведения занятий, профориентацией в процессе обучения, посещением профильных предприятий и научно-исследовательских институтов.

Текущий контроль успеваемости студентов и промежуточную аттестацию следует проводить путем тестирования. Самостоятельная работа должна быть направлена на углубленное изучение основополагающих разделов дисциплины, а также изучение разделов, в недостаточной мере рассматриваемых на лекционных и семинарских занятиях.

