

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
В.В. Рожков
« 21 » 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПИЩЕВАЯ ХИМИЯ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки: «Пищевая инженерия малых предприятий»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Смоленск – 2015 г.

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

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к научно-исследовательской, и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- ПК-1, характеризуемой «способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки»;
- ПК-16, характеризуемой «умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- химический состав сырья, полупродуктов и готовых пищевых изделий; способы оценки пищевой (биологической, энергетической) ценности продуктов питания; общие закономерности химических, биохимических и микробиологических процессов, происходящих при хранении сырья; превращения и взаимодействие основных химических компонентов сырья в процессе технологической обработки при производстве продуктов питания и влияние ее режимов на состав, свойства основных нутриентов, пищевую и биологическую ценность сырья и готовой продукции; (ПК-1)
- базовые методы исследовательской деятельности для осуществления качественного и количественного анализа пищевого сырья (ПК-16)

Уметь:

- определять химический качественный и количественный состав исследуемого объекта (ПК-16)
- аргументировано выбирать метод испытания для конкретных задач (ПК-1)

Владеть:

- навыками проведения эксперимента с проведением соответствующих расчетов и формулировкой выводов; (ПК-1)
- базовыми химическими и физико-химическими методами анализа для определения свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий. (ПК-16)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Пищевая инженерия малых предприятий», направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

В соответствии с учебным планом по направлению «Технологические машины и оборудование» дисциплина «Пищевая химия» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.6 Математика
 Б1.Б.14 Материаловедение
 Б1.Б.16 Метрология, стандартизация и сертификация

Б1.Б.17 Механика жидкости и газа
 Б1.В.ОД.4 Биоорганические основы пищевых веществ
 Б1.В.ОД.7 Технологическое оборудование пищевых производств

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин (практик):

Б1.В.ОД.10 Технохимический контроль производства
 Б1.В.ОД.13 Теоретические основы физико-химического анализа
 Б1.В.ДВ.2.1 Теоретические основы неорганической химии
 Б1.В.ДВ.2.2 Теория коррозии и защита металлов
 Б1.В.ДВ.4.1 Аспирация и вентиляция пищевых производств
 Б1.В.ДВ.4.2 Ремонт, эксплуатация и обслуживание производственного оборудования
 Б1.В.ДВ.5.1 Технология переработки агропромышленной продукции
 Б1.В.ДВ.5.2 Технологические потоки пищевых производств
 Б1.В.ДВ.8.1 Основы переработки растительного сырья
 Б1.В.ДВ.8.2 Интеллектуальная собственность и патентование
 Б1.В.ДВ.9.1 Управление техническими системами
 Б1.В.ДВ.9.2 Основы анализа технологических систем
 Б1.В.ДВ.10.1 Сопротивление материалов
 Б1.В.ДВ.10.2 Теоретические основы анализа технологических процессов
 Б2.П.4 Преддипломная практика
 Б3 Государственная итоговая аттестация

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл	Б1	Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.9	
Часов (всего) по учебному плану:	180	5 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	5 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	5 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	5 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	5 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	81/36, 81	5 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	1.25, 45	5 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	6/36; 6
Подготовка к практическим занятиям (пз)	15/36; 15
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (лаб)	15/36; 15

Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	33/36; 33
Подготовка к контрольным работам	12/36; 12
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего:	81/36; 81
Подготовка к экзамену	1.25; 45

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)			
			лк	пр	лаб	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Тема 1. Введение в химию пищевых продуктов и питание человека	5	2			6
2	Тема 2. Белковые вещества	15	3	2	4	10
3	Тема 3. Углеводы.	15	3	2	4	10
4	Тема 4. Липиды (жиры и масла)	14	2	2	4	10
5	Тема 5. Минеральные вещества и витамины	8		2		6
6	Тема 6. Ферменты	11	2	2	4	6
7	Тема 7. Вода в пищевых продуктах	5	2			6
8	Тема 8. Пищевые и биологически активные добавки	18		4	2	15
9	Тема 9. Безопасность пищевых продуктов	10	2	2		6
10	Тема 10. Основы рационального питания	7	2	2		6
всего 180 часов по видам учебных занятий (включая 45 часов на подготовку к экзамену)		135	18	18	18	81

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Введение в химию пищевых продуктов и питание человека

Лекция 1. Пища человека – важнейшая проблема общества. Проблемы повышения пищевой и биологической ценности и безопасности продуктов питания. Современные способы обогащения продуктов. Новые источники пищи. Возможности биотехнологии для решения поставленных проблем. Модификация продуктов. (1 час)

Лекция 2. Пищевое сырье как биологический объект. Особенности локализации процессов в клетках и тканях – биологический компартамент. (1 час)

Самостоятельная работа 1. Изучение материалов лекций (3 часа); изучение материалов учебника и дополнительной литературы (3 часа). (всего на тему №1 – 6 часов)

Текущий контроль – устный опрос «у доски».

Тема 2. Белковые вещества

Лекция 3. Роль белков в питании и пищевой промышленности. Проблема белкового дефицита. Пищевая ценность белков. Незаменимые аминокислоты. Методы оценки биологической ценности белка. Белки пищевого сырья (злаков, молока, мяса). Превращения

белков в технологическом процессе, взаимодействие с другими компонентами сырья. Влияние функциональных свойств белков на качество продукта. Новые источники белковой пищи. Методы выделения и анализа белков. (3 часа)

Лабораторная работа 1. Методы выделения и количественного определения растительных и животных белков. Провести экстракцию и последующий анализ белков растительного и животного происхождения по растворимости. Определить массовую долю белков в молоке методом ксанпротеиновой пробы. (4 часа)

Практическое занятие 1. Решение задач по определению пищевой ценности белков в составе продуктов. (2 часа)

Самостоятельная работа 2. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 1 (изучение методических указаний, материалов лекций, учебника, дополнительной литературы) (4 часа), подготовка к практическому занятию (2 часа), подготовка к контрольной работе (4 часа). (всего на тему №2 - 10 часов)

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ, опросы «у доски» на практических занятиях, выполнение тестовых заданий, ответы на вопросы контрольной работы.

Тема 3. Углеводы

Лекция 4. Классификация. Функции углеводов в организме и в составе пищевых продуктов. Усваиваемые и неусваиваемые углеводы. Пищевые волокна. Превращения углеводов при хранении и переработке. Ферментативные реакции, лежащие в основе превращений. Реакции меланоидинообразования. Функциональные свойства отдельных представителей. Энергетическая ценность углеводов. Методы исследования углеводного состава. (3 часа)

Лабораторная работа 2. Определение содержания общего сахара в продуктах кондитерского производства. Определить содержание общего сахара в продуктах кондитерского производства методом фотоколориметрии. (4 часа)

Практическое занятие 2. Интерактивное обсуждение темы. Проведение контрольной работы по теме Углеводы в виде тестирования. (2 часа)

Самостоятельная работа 3. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 2 (изучение методических указаний, материалов лекций, учебника, дополнительной литературы) (4 часа), подготовка к практическому занятию (2 часа), подготовка к контрольной работе (4 часа). (всего на тему №3 - 10 часов)

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ, опросы «у доски» на практических занятиях, выполнение контрольной работы.

Тема 4. Липиды (жиры и масла)

Лекция 5. Строение, состав и функции липидов в организме человека. Основные кислоты жиров и масел. Биологическая эффективность липидов. Химические превращения липидов при хранении и переработке пищевых продуктов. Функциональные свойства фосфолипидов. Качественные характеристики жиров (числа жира). (2 часа)

Лабораторная работа 3. Исследование физико-химических характеристик пищевых жиров. Провести анализ качества жиров по основным физико-химическим показателям. (4 часа)

Практическое занятие 3. Интерактивное обсуждение темы. Проведение контрольной работы по теме Липиды. (2 часа)

Самостоятельная работа 4. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 3 (изучение методических указаний, материалов лекций, учебника, дополнительной литературы) (4 часа), подготовка к практическому занятию (2 часа), подготовка к контрольной работе (4 часа). (всего на тему №4 - 10 часов)

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ, опросы «у доски» на практических занятиях, выполнение контрольной работы.

Тема 5. Минеральные вещества и витамины

Лекция 5. Химическая природа нутриента. Источники поступления. Физиологическое действие и признаки недостатка в организме человека. Влияние технологической обработки на минеральный и витаминный состав пищевых продуктов. Витаминоподобные соединения. Витаминизация сырья и продуктов.

Практическое занятие 4. Интерактивное обсуждение темы. Контрольная работа по теме. (2 часа)

Самостоятельная работа 5. Самостоятельное изучение темы по материалам учебника и дополнительной литературы по предложенному плану. (всего на тему №5 - 6 часов)

Текущий контроль – Проведение письменной контрольной работы.

Тема 6. Ферменты

Лекция 6. Принципы строения. Классификация. Особенности кинетики биокаталитических реакций. Роль ферментов в превращениях основных компонентов сырья (эндогенные и экзогенные ферментные системы). Гидролазы, оксидоредуктазы, протеазы. Ингибиторы ферментов белковой природы. Использование ферментов в пищевой промышленности. (2 часа)

Лабораторная работа 4. Амилолитический ферментный комплекс солода. Провести сравнительный анализ амилолитической и осаживающей активностей солода. (4 часа)

Практическое занятие 5. Интерактивное обсуждение темы. Устный опрос "у доски". (2 часа)

Самостоятельная работа 6. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 4 (изучение методических указаний, материалов лекций, учебника, дополнительной литературы) (3 часа), подготовка к практическому занятию (3 часа). (всего на тему №6 – 6 часов)

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ, опросы «у доски» на практическом занятии.

Тема 7. Вода в пищевых продуктах

Лекция 7. Свободная и связанная влага, методы ее определения. Взаимодействия вода – растворенное вещество. Активность воды и стабильность пищевых продуктов при хранении. Методы определения активности воды. (2 часа)

Самостоятельная работа 7. Изучение материалов лекций (3 часа); изучение материалов учебника и дополнительной литературы (3 часа). (всего на тему №7 – 6 часов)

Текущий контроль. Устный опрос.

Тема 8. Пищевые и биологически активные добавки.

Лабораторная работа 5. Определение пищевых добавок в продуктах. Оценить наличие ПД в пищевых продуктах. Сравнить полученные данные с информацией на упаковке (2 часа)

Практическое занятие 6-7. Выступление студентов с презентацией об одном из классов ПД по предложенному плану. (4 часа)

Самостоятельная работа 8. Изучение материалов учебника и доп. литературы для подготовки презентации (15 часов). Выполнение презентации в электронном виде и текста, ее сопровождающего. (всего на тему №8 – 15 часов)

Текущий контроль. Оценка выступления с презентацией.

Тема 9. Безопасность пищевых продуктов

Лекция 8. Классификация вредных и чужеродных веществ и основные пути их поступления в пищевые продукты. Меры токсичности веществ. Радиационное загрязнение. Токсичные элементы. Диоксины. Полициклические загрязнители. С/х как источник контаминации. Природные токсиканты. Бактериальные и микотоксины. Антиалиментарные

факторы питания, метаболизм чужеродных соединений. Фальсификация пищевых продуктов. (2 часа)

Практическое занятие 8. Интерактивное обсуждение темы. Проведение устного опроса по теме. (2 часа)

Самостоятельная работа 9. Изучение материалов учебника, дополнительной литературы (3 часа), подготовка к практическому занятию (3 часа). (всего на тему №9 – 6 часов)

Текущий контроль – Устный опрос «у доски» на практических занятиях.

Тема 10. Основы рационального питания

Лекция 9. Теории и концепции питания. Строение пищеварительной системы и характеристика основных этапов пищеварения. Метаболизм сахаров, аминокислот и липидов. Пищевой рацион современного человека. Концепция здорового питания. Функциональные ингредиенты и продукты. (2 часа)

Практическое занятие 9. Расчет пищевой ценности и удовлетворения суточной потребности в питательных веществах данного продукта. (2 часа)

Самостоятельная работа 10. Изучение материалов учебника, дополнительной литературы (3 часа), подготовка к практическому занятию (3 часа). (всего на тему №10 – 6 часов)

Текущий контроль – оценка результатов расчетов, устный опрос.

Лабораторные работы №1-5 (в количестве 18 часов) проводятся по "маршрутной" технологии; выполняются бригадами по 2 человека. Каждая бригада выполняет работу по отдельной теме, совместно решая поставленную задачу и формулируя выводы на основании полученных данных. Перед выполнением работы проводится опрос студентов на предмет готовности к ее практическому выполнению.

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны: демонстрационные слайды лекций по дисциплине, методические указания по самостоятельной работе при подготовке к лабораторным работам, рекомендации по изучению дополнительных тем, выделенных на СРС (см. Приложение).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: профессиональные ПК-1, 16.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-16**, характеризуемой «умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий» преподавателем оценивается способность обучающегося анализировать, оформлять и правильно делать выводы по полученным результатам с учетом знаний о химическом составе, его изменениях в технологическом потоке производства и основ безопасности пищевого сырья и готовых продуктов; планировать проведение эксперимента с проведением соответствующих расчетов и использованием современных научных достижений в области исследований; использовать новейшие методы анализа сырья, пищевых добавок и готовых продуктов.

Принимается во внимание **знание** обучающимся:

- базовых методов исследовательской деятельности для осуществления качественного и количественного анализа пищевого сырья;

наличие **умения**

- определять химический качественный и количественный состав исследуемого объекта;

владение **навыком**

- базовыми химическими и физико-химическими методами анализа для определения свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-16** в процессе выполнения лабораторных работ.

Оценивается правильность ответов на вопросы при допуске к лабораторному занятию, аккуратность, точность, грамотность заполнения отчетов о выполнении эксперимента, правильность формулировок выводов по результатам опытов.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-1**, характеризуемой «способностью к систематическому изучению научно-технической информации,

отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки преподавателем оценивается подготовка обучающегося в области типовых методов исследования пищевого сырья и готовых изделий с опорой на знание основных процессов, протекающих при хранении и в технологическом потоке.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

- химического состава сырья, полупродуктов и готовых пищевых изделий; способов оценки пищевой (биологической, энергетической) ценности продуктов питания; общих закономерностей химических, биохимических и микробиологических процессов, происходящих при хранении сырья; превращений и взаимодействия основных химических компонентов сырья в процессе технологической обработки при производстве продуктов питания и влияния ее режимов на состав, свойства основных нутриентов, пищевую и биологическую ценность для организации метрологического обеспечения технологических процессов;

наличие **умения**

- аргументировано выбирать метод испытания для конкретных задач;

присутствие **навыка**

- проведение эксперимента с проведением соответствующих расчетов и формулировкой выводов.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения лабораторных работ.

Оценивается активность работы студента на лабораторных занятиях, глубина ответов студента при допуске и защите лабораторных работ.

Студенту при в устном опросе задается 2 вопроса из примерного перечня:

1. Что характеризует перекисное число жира?
2. Опишите методику определения перекисного числа липидов, запишите уравнение реакции в основе его определения.
3. По результатам лабораторной работы оцените качество жира. Объясните причины низкого (высокого) качества исследованного продукта.
4. Каким образом низкое качество липидов в составе пищевого сырья влияет на здоровье человека?
5. Опираясь на знание о процессах, протекающих при хранении жиров, предложите способы продления сроков хранения.

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню.

Способность различать при устном ответе исследовательские задачи, называть главные показатели, определять основные свойства соответствует пороговому уровню освоения компетенции на данном этапе ее формирования; в дополнение к пороговому способность анализировать недостатки методов исследования соответствует продвинутому уровню; в дополнении к продвинутому наличие умения рационально и качественно интерпретировать результаты исследований, анализировать полученные характеристики, сопоставлять их с оптимальными – соответствует эталонному уровню.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Экзамен по дисциплине «Пищевая химия» проводится в устной форме.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий соответствующей дисциплины (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и приложению к диплому выносится оценка экзамена по дисциплине за 5 семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Гидрирование ацилглицеринов. Его значение в пищевой промышленности.
2. Гидролиз триацилглицеринов. Значение в промышленности. Влияние гидролиза на качество продуктов.
3. Механизм переэтерификации триацилглицеринов. Значение реакции в пищевой промышленности.
4. Окисление жиров и масел кислородом воздуха. Антиоксиданты.
5. Ферментативное окисление масел. Влияние окисления на качество продуктов.

6. Ацилглицерины. Химическое строение, физические свойства.
7. Фосфолипиды. Химическое строение. Физиологическая роль.
8. Стерины, каротиноиды, жирорастворимые пигменты. Особенности строения, роль в пищевом сырье и организме человека.
9. Карбоновые кислоты: лауриновая, миристиновая, пальмитиновая, стеариновая, арахидоновая, олеиновая, эруковая, линолевая, линоленовая, арахидоновая, рициноленовая.
10. Классификация углеводов и пояснения к ней.
11. Моносахариды. Химическое строение. Представители, роль в органическом мире.
12. Полисахариды. Важнейшие представители и их характеристика.
13. Крахмал. Структура. Гидролиз. Физиологическая роль.
14. Дегидратация сахаров.
15. Карамелизация углеводов.
16. Реакция Майяра. Начальная стадия.
17. Перегруппировка глюкозамина по Аматори (образование фруктозоглицина).
18. Перегруппировка по Аматори (образование дифруктозоглицина из фруктозоглицина).
19. Распад продуктов Аматори. 1,2-енолизация.
20. Распад продуктов Аматори. 2,3-енолизация.
21. Распад по Стреккеру. Образование ароматических веществ.
22. Неферментативное окисление сахаров.
23. Ферментативное окисление сахаров.
24. Спиртовое и молочнокислое брожение.
25. Белки бобовых культур. Алиментарные соединения в составе белков.
26. Классификация аминокислот по реакционной способности боковых цепей. Примеры радикалов.
27. Структуры белковых молекул.
28. Глютенин пшеницы. Строение. Свойства.
29. Глиадин пшеницы. Строение. Свойства.
30. Факторы, влияющие на качество клейковины.
31. Белковые фракции и методика их определения.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к практическим занятиям, лабораторным работам)

Белковые вещества

Изобразите формулу трипептида ала-арг-три. Назовите его.

1. Дайте определение понятиям:
 - энергетическая ценность
 - аминокислотный скор
 - изоэлектрическая точка белка
2. На примере аминокислот глу и асн опишите возможные превращения пептидов в технологическом потоке.
3. Опишите факторы, влияющие на растворимость белковых веществ.,
4. Объясните высокую биологическую ценность сывороточных белков молока.

Липиды

6. Дайте определения понятиям:

Осаливание –

Сложные липиды –

7. Окислительная порча жира. Реакции образования вторичных и третичных продуктов окисления.

8. Что характеризует перекисное число жира? Методика определения, реакция в его основе.
9. Для получения жиров с определенными свойствами: $t_{\text{плавления}}$, пластичность проводят реакцию _____, схема которой:

Углеводы

1. Изобразите формулу дисахарида сахароза. Назовите его функциональные свойства?
2. Дайте определение понятиям:
 - ретроградация
 - редуцирующий сахар
3. Приведите уравнения окисления глюкозы до различных кислот.
4. Опишите факторы, влияющие на скорость реакции меланоидинообразования.
5. Охарактеризуйте сладость как функциональное свойство углеводов.

Основы рационального питания

1. Рассчитайте степень удовлетворения суточной потребности взрослого человека в фосфоре за счет употребления 100г булки Ярославской сдобной. Ответ обоснуйте расчетом.
2. Рассчитайте и сравните энергетическую ценность низкоосахаренной (КН) и мальтозной патоки. Ответ обоснуйте расчетом.
3. Рассчитайте, насколько компенсируется суточная потребность взрослого человека в магнии, за счет употребления 0,1л столового вина в сутки. Ответ обоснуйте расчетом.
4. Рассчитайте коэффициент биологической эффективности липидов какао-масла. Ответ обоснуйте расчетом.

Основы физиологии питания

1. Модифицированный классификатор основных веществ пищи по А.А.Покровскому включает в себя три класса:
 - А)-макронутриенты;
 - Б)-микронутриенты;
 - В)-непищевые вещества.К какому классу относится холестерин?
2. Парафармацевтики - группа веществ пищи, оказывающее выраженное фармакологическое действие. Какие из ниже перечисленных веществ относятся к парафармацевтикам?
 - А)-эубиотики;
 - Б)-пищевые волокна;
 - В)-эфирные масла.
3. Нутрицевтики- все естественные биологически активные ингредиенты пищи, относящиеся к микроэлементам и непищевым веществам, оказывающее выраженное действие на многие функции организма. Какие из перечисленных веществ являются нутрицевтиками?
 - А)-эубиотики;
 - Б)-пищевые волокна;
 - В)-ядовитые вещества.
4. В организм человека углеводы попадают в месте с продуктами питания. В форме какого углевода углеводы циркулируют в крови?
 - А)-глюкоза;
 - Б)-сахароза;
 - В)-фруктоза
5. Кишечный сок содержит ряд ферментов. Какой из этих ферментов активирует все протеолитические ферменты, содержащиеся в поджелудочном соке в неактивной форме?
 - А)-энтерокиназу;
 - Б)-аминопептидазы;
 - В)-дисахаридазы.
6. Пищеварительный тракт человека включает в себя следующие органы. В каком органе происходит всасывание глюкозы, аминокислот, витаминов и минеральных веществ в кровь? В

каком органе происходит всасывание глюкозы, аминокислот, витаминов и минеральных веществ в кровь?

- А)-ротовая полость;
- Б)-желудок;
- В)-тонкий кишечник;
- Г)-толстый кишечник.

Минеральные вещества и витамины

Заполните таблицу сведениями о минералах и витаминах

Нутриент	Физиологическое действие	Источник	Признаки недостатка (избытка в организме)

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к экзамену)

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 токсиканты. 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.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению дисциплины «Пищевая химия», в которые входят методические рекомендации к выполнению и защите лабораторных работ (приложение к настоящей РПД).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Химия пищи: учебное пособие / Е.В. Никитина, С.Н. Киямова, С.В. Китаевская, О.А. Решетник; Министерство образования Российской Федерации, Казанский государственный технологический университет. - Казань : Издательство КГТУ, 2011. - 146 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1045-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259099>

б) дополнительная литература

1. Гавриленков А.М. Экологическая безопасность пищевых производств: учебник для вузов по спец. 655600 «Производство продуктов питания из растительного сырья», 655800 «Пищевая инженерия» [Текст] / А.М. Гавриленков, Зуева С.Б. – СПб.: ГИОРД, 2006.
2. Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов [Текст] / К.К. Горбатова. – СПб: ГИОРД, 2003. – 312 с.
3. Грищенкова, Т.Н. Липиды: учебное пособие / Т.Н. Грищенкова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2009. - 64 с. - ISBN 978-5-8353-0932-0; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232491>
4. Грищенкова, Т.Н. Углеводы: учебное пособие / Т.Н. Грищенкова, В.Я. Денисов, К.А. Нянина. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2009. - 117 с. - ISBN 978-5-8353-0689-3; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232494>
5. Дроздова, Т.М. Физиология питания / Т.М. Дроздова, П.Е. Влощинский, В.М. Позняковский. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. - 352 с. -

- ISBN 5-94087-693-5; 978-5-94087-693-9; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57336>
6. Колпакова В.В. Химия пищевого белка: Учеб.пособие [Текст]/ В.В. Колпакова, А.П.Нечаев. – М.: Издат. комплекс МГУПП, 2003. – 87с. : ил. – ISBN 5-230-12833-X.
 7. Крахмалева, Т. Пищевая химия: учебное пособие / Т. Крахмалева, Э. Манеева; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2012. - 154 с. : ил., табл.; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259224>
 8. Неверова, О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения / О.А. Неверова, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 416 с. - ISBN 5-379-00089-4; 978-5-379-00089-9; [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57396>
 9. Нечаев А. П. Пищевые добавки: учеб.для студентов вузов / А.П.Нечаев, А.А.Кочеткова, А.Н.Зайцев. – М.: Колос, 2001. – 254с.
 10. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов / В.М. Позняковский. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. - 456 с. - (Питание). - ISBN 5-94087-777-X; 978-5-94087-777-6; [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57348>.
 11. Смирнова, И.Р. Пищевые и биологически активные добавки к пище: учебное пособие / И.Р. Смирнова, Ю.М. Плаксин; Российская международная академия туризма. - М. : Логос, 2012. - 134 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-98704-595-4; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258270>
 12. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский. - Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005. - 548 с. - ISBN 5-94087-419-3; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57323>

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

- <http://www.foodprom.ru> – сайт издательства "Пищевая промышленность"
- <http://mppnik.ru> – информационный портал Пищевик

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции один раз в две недели, практические занятия один раз в две недели и четыре четырехчасовые лабораторные работы с двумя часами на защиту. Изучение курса завершается экзаменом).

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание *практических (семинарских) занятий* фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объем профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе аудиторной работы на практических занятиях студент заносит в рабочую тетрадь результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, графики, таблицы, расчеты и т.п.).

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

общие правила к оформлению работы;

контрольные вопросы и задания;

список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

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

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование *систем* мультимедиа.

При проведении **лабораторных работ** предусматривается использование лабораторного оборудования, предусмотренного методом исследования.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в учебной аудитории В-314а «Лаборатория химии №1» (оснащена фотоэлектроколориметром Эксперт-003, лабораторной центрифугой М ЦЛМН-Р-10-02, термостатом, лабораторными весами, плитками электрическими, лабораторной посудой и оборудованием, реактивами).

Автор
кандидат биологических наук, доцент

Г.В. Короткова

Зав. кафедрой ТМО
кандидат технических наук, доцент

М.В. Гончаров

Программа одобрена на заседании кафедры ТМО от 26 ноября 2015 года, протокол № 5

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулирован ных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10