

Направление подготовки бакалавриата 15.03.02
«Технологические машины и оборудование»
Профиль подготовки «Пищевая инженерия малых предприятий»
РПД Б1.В.ОД.12 «Высокотехнологическая обработка и упаковка пищевых
продуктов»



Приложение И. РПД Б1.В.ОД.12

**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
« 28 » 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА И УПАКОВКА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

(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 проектно-конструкторской 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 общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- ПК-9, характеризуемой «умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению»;
- ПК-10, характеризуемой «способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- Современные тенденции в упаковочной промышленности (ПК-9)
- Общие требования к упаковочным материалам и упаковкам (ПК-9)
- Технологические процессы, применяемые в производстве тары (ПК-10)
- Проблемы и перспективы внедрения высокотехнологических методов обработки продуктов в современную пищевую промышленность (ПК-9)
- Технологии и оборудование с использованием ИК излучения, СВЧ обработки, мембранных технологий, акустических методов, радиационной обработки, ультрафиолетового излучения; оборудование для фасовки и упаковывания пищевых продуктов (ПК-10)

Уметь:

- Маркировать тару и упаковку (ПК-9)
- Применять поверхностно-активных веществ в качестве эмульгаторов (ПК-9)
- Подбирать, обслуживать и эксплуатировать оборудование для фасовки и упаковывания пищевых продуктов, оборудование высокотехнологической обработки(ПК-10)

Владеть:

- Способами получения полимерных пленок (ПК-9)
- Способами идентификация полимерных упаковочных материалов (ПК-10)
- Методами расчета оборудования для фасовки и упаковывания пищевых продуктов, оборудования высокотехнологической обработки(ПК-10)
- Способами уничтожения и утилизации твердых бытовых отходов(ПК-9)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части обязательных дисциплин Б1.В.ОД.12 образовательной программы подготовки бакалавров по профилю подготовки «Высокотехнологическая обработка и упаковка пищевых продуктов», направления «Технологические машины и оборудование».

В соответствии с учебным планом по направлению «Технологические машины и оборудование» дисциплина «Высокотехнологическая обработка и упаковка пищевых продуктов» базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.Б.19 «Основы технологии машиностроения»;
- Б1.В.ОД.10 «Технохимический контроль производства»;
- Б1.В.ОД.11 «Технология пищевых производств»;

Дисциплина является завершающей в образовательной траектории данных компетенций.

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.12	
Часов (всего) по учебному плану:	180	8 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	8 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	20/36, 20	8 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	10/36, 10	8 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	20/36, 20	8 семестр
Консультации по курсовому проекту (работе)	20/36, 20	8 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	74/36, 74	8 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	1,0, 36	8 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	20/36, 20
Подготовка к практическим занятиям (пз)	5/36, 5
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (лаб)	20/36, 20
Выполнение курсового проекта (работы)	29/36, 29
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	-
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Всего (в соответствии с УП):	74/36, 74
Подготовка к экзамену	1,0, 36

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	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Упаковочные материалы и упаковка. Полимерные упаковочные материалы.	19	4	2	4	9	-
2	Тема 2. Упаковочные материалы на основе бумаги и картона. Металлические тароупаковочные материалы и стеклянная тара.	8	2	-	2	4	-
3	Тема 3. Способы упаковывания. Оборудование для фасовки пищевых продуктов.	19	2	2	6	9	-
4	Тема 4. Экологические проблемы упаковочной промышленности	4	2	-	-	2	-
5	Тема 5. Высокотехнологических методов обработки продуктов	41	8	6	8	19	-
6	Тема 6. Генетически модифицированное сырье	4	2	-	-	2	-
всего 180 часов по видам учебных занятий (включая 36 часов на подготовку к экзамену, 29 часов на выполнение курсового проекта и 20 часов на консультации по курсовому проекту (работе))		95	20	10	20	45	-

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Упаковочные материалы и упаковка. Полимерные упаковочные материалы.

Лекция 1. Введение. Современные тенденции в упаковочной промышленности. Общие требования к упаковочным материалам и упаковкам. Полимерные упаковочные материалы. Понятие о высокомолекулярных соединениях. Синтетические полимерные материалы (полиолефины, виниловые полимеры, полимеры и сополимеры стирола, полиэфиры, полиамиды, поликарбонат, полиэтилентерефталат, фторполимеры). Искусственные полимерные материалы на основе целлюлозы. (2 часа)

Лекция 2. Технологические процессы, применяемые в производстве полимерной тары (литье под давлением, горячее прессование, экструзия, термоформование, сварка). Способы получения полимерных пленок (экструзионные, поливные методы, каландрование, строгающие заготовок). Ориентация полимерных пленок. (2 часа)

Лабораторная работа 1. Маркировка тары и упаковки. (2 часа)

Лабораторная работа 2. Идентификация полимерных упаковочных материалов. (2 часа)

Практическое занятие 1. Экономический расчет производства. (2 часа)

Самостоятельная работа 1. Изучение лекционных материалов (4 часа). Подготовка к практическому занятию № 1 (1 час). Подготовка к лабораторным работам № 1-2 (4 часа) (всего по теме № 1 – 9 часов)

Тема 2. Упаковочные материалы на основе бумаги и картона. Металлические тароупаковочные материалы и стеклянная тара.

Лекция 3. Упаковочные материалы на основе бумаги и картона: производство, свойства, разновидности бумаги и картона. Производство гофрокартона. Металлические тароупаковочные материалы и стеклянная тара: разновидности, основные характеристики, получение материалов, технологические особенности, области применения в упаковочной промышленности. Многослойные тароупаковочные материалы, методы их получения, свойства и области применения. Способы нанесения печати. Способы соединения материалов при производстве мягкой и полужесткой тары. (2 часа)

Лабораторная работа 3. Изготовление картонной тары. (2 часа)

Самостоятельная работа 2. Изучение лекционных материалов (2 часа). Подготовка к лабораторным работам № 3 (2 часа) (всего по теме № 2 – 4 часа)

Тема 3. Способы упаковывания. Оборудование для фасовки пищевых продуктов.

Лекция 4. Способы упаковывания. Упаковывание в термоусадочные и стрейч-пленки, упаковывание под вакуумом, в газовой среде, blisterная упаковка, асептическое упаковывание, стерилизуемые и разогреваемые с продуктом упаковки, упаковка типа тетра-пак, упаковка в стеклянную и ПЭТ тару, защитные покрытия и др. Оборудование для фасовки пищевых продуктов. Точность процесса дозирования. Классификация оборудования для дозирования. Непрерывные, объемные и весовые дозаторы, питатели штучных изделий. Фасовочно-упаковочное оборудование для сыпучих продуктов. Фасовочно-упаковочное оборудование. (2 часа)

Лабораторная работа 4. Аппарат типа «горячий стол» для упаковывания в стрейч-пленки. (2 часа)

Лабораторная работа 5. Аппарат для упаковывания под вакуумом. (2 часа)

Лабораторная работа 6. Фасовочно-упаковочный аппарат вертикального типа. (2 часа)

Практическое занятие 2. Расчет теплового баланса пекарной камеры. (2 часа)

Самостоятельная работа 3. Изучение лекционных материалов (2 часа). Подготовка к практическому занятию № 2 (1 час). Подготовка к лабораторным работам № 4-6 (6 часа) (всего по теме № 3 – 9 часов)

Тема 4. Экологические проблемы упаковочной промышленности

Лекция 5. Экологические проблемы упаковочной промышленности. Способы уничтожения и утилизации твердых бытовых отходов. Пути форсированного разложения полимерных отходов. Биоразлагаемые полимерные материалы. (2 часа)

Самостоятельная работа 4. Изучение лекционных материалов (2 часа) (всего по теме № 4 – 2 часа)

Тема 5. Высокотехнологических методов обработки продуктов

Лекция 6. Проблемы и перспективы внедрения высокотехнологических методов обработки продуктов в современную пищевую промышленность. Инфракрасное излучение в пищевой промышленности. Теоретические основы использования инфракрасного излучения. Технологии и оборудование с использованием ИК излучения. Высокотемпературная микронизация и баротермическая обработка: сущность, оборудование, области применения, преимущества и недостатки. Получение «взорванных» зерен. Экструзионные технологии и оборудование. Применение термопластической экструзии для получения картофельных чипсов и сухих завтраков. (2 часа)

Лекция 7. Обработка пищевых продуктов электрическим током. Использование СВЧ обработки в пищевой промышленности. Оборудование для СВЧ обработки. Электроконтактный нагрев. Аппаратурное оформление для ЭК обработки пищевых продуктов. Электроплазмоллиз, его сущность, виды, области применения. Электрокопчение, его теоретические основы, преимущества и недостатки. Принцип действия электрокопильных установок. (2 часа)

Лекция 8. Сублимационная сушка. Теоретические основы процесса сублимации. Этапы сублимационной сушки. Способы замораживания. Технология вакуумной и атмосферной сублимационной сушки. Преимущества и недостатки сублимационной сушки по сравнению с традиционной. Характеристики готовой продукции. Принципиальная схема установки для сублимационной сушки пищевых продуктов. Оборудование для сублимационной сушки. Основы мембранных технологий. Основные характеристики, классификация и особенности мембранных процессов. Мембранные модули и аппараты. Экстракция пищевых сред. Перспективы применения экстракции сжиженными газами, ее преимущества. Технологическая схема получения CO₂-экстрактов из растительного сырья. Принципиальная схема установки для экстракции сжиженными газами. (2 часа)

Лекция 9. Обработка пищевых продуктов с помощью акустических методов. Теоретические основы использования ультразвука. Источники акустических колебаний. Области применения УЗ в пищевой промышленности, его преимущества и недостатки. Использование ультразвука в эмульгировании, диспергировании, сушке, увлажнении, мойке. Аппаратурное оформление процессов. Радиационная обработка пищевых продуктов, ее теоретические основы и аппаратурное оформление. Преимущества и недостатки радиационной обработки продуктов. Ультрафиолетовое излучение в пищевой промышленности. Применение магнитного поля в пищевой промышленности для обработки жидких сред. (2 часа)

Лабораторная работа 7. Использование ИК излучения при сушке сырья. (2 часа)

Лабораторная работа 8. Использование ИК излучения при выпечке. (2 часа)

Лабораторная работа 9. СВЧ методы обработки пищевых продуктов. (2 часа)

Лабораторная работа 10. Получение воздушной кукурузы методом взорванных зерен. (2 часа)

Практическое занятие 3. Технологический расчет экструдера. (2 часа)

Практическое занятие 4. Расчет продолжительности сушки пищевых продуктов. (2 часа)

Практическое занятие 5. Расчет сублимационной установки. (2 часа)

Самостоятельная работа 5. Изучение лекционных материалов (8 часов). Подготовка к практическому занятию № 3-5 (3 часа). Подготовка к лабораторным работам № 7-10 (8 часов) (всего по теме № 5 – 19 часов)

Тема 6. Генетически модифицированное сырье

Лекция 10. Продукты питания на основе генетически модифицированного сырья, проблемы их использования. Пищевые добавки. Цели их введения, причины широкого использования, классификация, области применения. Применение поверхностно-активных веществ в качестве эмульгаторов. Электроимпульсные методы обработки продуктов. (2 часа)

Самостоятельная работа 6. Изучение лекционных материалов (2 часа) (всего по теме № 6 – 2 часа)

На лекционных занятиях (в количестве 20 часов) используются технологии: вводная лекция с постановкой проблемы; объяснительно-иллюстративная форма; «лекция-провокация», т.е. в процессе лекции делается преднамеренная ошибка с последующим опросом студентов на следующей лекции и организацией диалога «преподаватель-студент», «студент-студент» с целью выявления ошибки и установления истины. На практических занятиях (в количестве 10 часов) используются: просеминар (цель – ознакомление студентов со спецификой самостоятельной работы, с литературой, первоисточниками, методикой работы с ними); семинар (цель – углубленное изучение определенных тем и разделов, исследование определенных научных проблем); спецсеминар (цель – обучение общению студентов по определенной научной проблеме); бригадный метод выполнения задания (с разграничением функциональных обязанностей студента при выполнении задания, организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для подведения итогов решения задания и практической реализации опыта).

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 практическим занятиям и лабораторным работам, выполнению курсовой работы.

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-9, ПК-10.

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 технических 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-10**, характеризуемой «способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных студентом на практических занятиях и лабораторных занятиях, в курсовом проекте. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, защитах лабораторных работ, ответах на практических занятиях.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- технологических процессов, применяемых в производстве тары;
- технологии и оборудования с использованием ИК излучения, СВЧ обработки, мембранных технологий, акустических методов, радиационной обработки, ультрафиолетового излучения; оборудование для фасовки и упаковывания пищевых продуктов;

наличие **умения**:

- подбирать, обслуживать и эксплуатировать оборудование для фасовки и упаковывания пищевых продуктов, оборудование высокотехнологической обработки;

присутствие **навыка**:

- идентификация полимерных упаковочных материалов;
- расчета оборудования для фасовки и упаковывания пищевых продуктов, оборудования высокотехнологической обработки.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения заданий на практических занятиях, лабораторных работах, курсового проекта.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-10**, характеризуемой «способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий» в процессе защиты лабораторных работ, как формы текущего контроля. На защите соответствующих лабораторных работ задается 2 вопроса из перечня, приведенного в описании к соответствующей лабораторной работе.

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.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-10**, характеризуемой «способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий» в процессе выполнения и защиты курсового проекта:

Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Эталонный уровень
1. Выполнен расчет основных параметров технологического процесса 2. На основании расчетов выполнен подбор основного оборудования	1. Выполнен расчет основных параметров проектируемого технологического процесса с использованием специализированного программного обеспечения 2. На основании расчетов выполнен подбор основного и части вспомогательного оборудования	1. Дано обоснование выбора технических решений, используемых при проектировании. 2. Выполнен расчет основных параметров с использованием специализированного программного обеспечения 3. На основании расчетов подобрано основное и вспомогательное оборудование

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-10**, характеризуемой «способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий» в результате выполнения заданий на практических занятиях.

Оценивается активность работы студента на практических занятиях, глубина ответов студента «у доски» при устных опросах в процессе выполнения заданий к каждому практическому занятию.

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-9**, характеризуемой «умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных студентом на практических занятиях и лабораторных занятиях, в курсовом проекте. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, защитах лабораторных работ, ответах на практических занятиях.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- современных тенденций в упаковочной промышленности;
- общих требований к упаковочным материалам и упаковкам;
- способов уничтожения и утилизации твердых бытовых отходов;

наличие **умения**:

- маркировать тару и упаковку;
- применять поверхностно-активные вещества в качестве эмульгаторов;

присутствие **навыка**:

- получения полимерных пленок;
- использования высокотехнологических методов обработки продуктов в современной пищевой промышленности.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения заданий на практических занятиях, лабораторных работах, курсового проекта.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-9**, характеризуемой «умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению» в процессе защиты лабораторных работ, как формы текущего контроля. На защите соответствующих лабораторных работ задается 2 вопроса из перечня, приведенного в описании к соответствующей лабораторной работе.

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.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-9**, характеризуемой «умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению» в процессе выполнения и защиты курсового проекта:

Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Эталонный уровень
Дано краткое обоснование выбора технических решений в проектируемом оборудовании	Дано достаточно подробное обоснование технических решений в проектируемом оборудовании	Дано подробное обоснование технических решений с привлечением дополнительных источников информации

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-9**, характеризующей «умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению» в результате выполнения заданий на практических занятиях.

Оценивается активность работы студента на практических занятиях, глубина ответов студента «у доски» при устных опросах в процессе выполнения заданий к каждому практическому занятию.

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

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

Экзамен по дисциплине «Высокотехнологическая обработка и упаковка пищевых продуктов» 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 не принципиальные 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 проблемы 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 по соответствующей дисциплине (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 выносятся оценка экзамена и оценка курсового проекта по дисциплине за 8 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. Электроконтактный нагрев.
2. Теоретические основы сублимационной сушки.
3. Замораживание как первый этап сублимационной сушки. Термограмма быстрого замораживания.
4. Способы замораживания при сублимационной сушке. Преимущества и недостатки замораживания с разной скоростью.
5. Сущность этапов сублимации и вакуумной сушки.
6. Технология атмосферной сублимационной сушки.
7. Принципиальная схема вакуум-сублимационной установки периодического действия.
8. Классификация оборудования для вакуумной сублимационной сушки, его краткая характеристика.
9. Технологическая схема сублимационной сушки растительных продуктов.
10. Качество, условия хранения, упаковывание и регидратация продуктов сублимационной сушки.
11. Преимущества и недостатки сублимационной сушки по сравнению с традиционной.
12. Сущность и области применения электроплазмолиза.
13. Преимущества электроплазмолиза по сравнению с традиционными технологиями.
14. Теоретические основы процесса экструзии. Виды экструзии. Основные этапы экструзии.
15. Пульсационные методы обработки продуктов. Принципиальная схема пульсационной пневматической установки.
16. Классификация и общая характеристика основных видов мембран. Поляризация мембран.
17. Области применения баротермической обработки, ее преимущества и недостатки. Качественные показатели готовой продукции.
18. Области применения ультразвука в пищевой промышленности.
19. Оборудование для экструдирования. Характеристика основных рабочих органов.
20. Использование электроимпульсных методов для обработки продуктов: теоретические основы, области использования.
21. Мембранные модули и аппараты.
22. Технологическая схема получения CO₂-экстрактов из растительного сырья. Способы повышения эффективности экстракции.
23. Классификация и кодификация пищевых добавок.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной

(примеры вопросов к практическим занятиям, лабораторным работам)

1. Что представляет собой ИК излучение? Опишите механизм его возникновения.
2. Приведите формулировки основных законов ИК излучения.
3. Какие источники ИК излучения вам известны? Классифицируйте и опишите основные виды темных и светлых излучателей.
4. Перечислите основные области применения ИК излучения в пищевой промышленности.
5. Что такое потенциал сушки и как он рассчитывается? От чего он зависит и как можно его повысить?

6. Как должны соотноситься оптические характеристики объекта ИК обработки и источника излучения? Приведите примеры.
7. Что представляет собой прерывистый и переменный режимы облучения? Для чего они применяются?
8. Какие способы теплопередачи вам известны? Какие из них реализуются в данной лабораторной работе?
9. Опишите принципиальные схемы взаимного расположения продукта и излучателей при ИК обработке, укажите области их использования.
10. Какие источники ИК излучения вам известны? Классифицируйте и опишите основные виды темных и светлых излучателей.
11. Перечислите основные области применения термической обработки продуктов с помощью ИКЛ.
12. Схематично изобразите принципиальную схему микронизатора. Какие источники ИК излучения могут в нем использоваться?
13. Каковы требования предъявляются к режиму облучения при высокотемпературной-микронизации?
14. Как можно регулировать интенсивность обработки продукта при микронизации?
15. Что представляет собой баротермическая обработка? Какие процессы происходят с продуктом в процессе БТО?
16. Опишите принципиальную схему аппарата для БТО. В чем его преимущества и недостатки?
17. Опишите основные этапы производства «взорванных зерен». Какие высокотехнологические методы могут при этом использоваться?
18. В чем преимущества радиационного теплоподвода при ИК термообработке по сравнению с конвективным и кондуктивным?
19. Охарактеризуйте технологические функции эмульгаторов.
20. В чем смысл понятия «поверхностная активность»? Какими свойствами молекул она обусловлена?
21. Опишите механизм стабилизации пищевых эмульсий разных типов органическими и неорганическими эмульгаторами.
22. Опишите теоретические основы экстракции пищевых сред.
23. Какие экстрагенты используются в пищевой промышленности? Чем обусловлен выбор экстрагентов?
24. В чем сущность экстракции сжиженными газами? В чем преимущества данной технологии?
25. Опишите принципиальную схему установки для CO₂-экстракции.
26. Охарактеризуйте основные этапы технологии получения CO₂-экстрактов из растительного сырья.

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

1. Понятие тары, упаковки, вспомогательных упаковочных средств, упаковочных материалов. Современные тенденции упаковочной промышленности.
2. Функции тары и упаковки, их характеристика. Свойства, обеспечивающие выполнение этих функций. Общие требования к упаковочным материалам: механическая, химическая, климатическая стойкость, герметичность, проницаемость, технологичность, эстетичность, экологичность.
3. Информационная функция упаковки. Виды информации, наносимой на потребительскую и транспортную тару, способы ее представления. Обязательные и произвольные элементы маркировки.

4. Знаковая маркировка продукции, ее значение, классификации. Экологическая, потребительская, предупредительная, транспортная, специальная маркировка, знаки соответствия.
5. Классификации тары и упаковки по назначению, по конструкции, по материалу, по отношению к продукту, по герметичности, по способности сохранять форму, по технологии производства (с примерами).
6. Тароупаковочные материалы на основе алюминия (прокат, алюминированная жесь, фольга). Общая характеристика, изготовление, применение, преимущества и недостатки.
7. Жесь (черная, белая, хромированная): общая характеристика, изготовление, применение, преимущества и недостатки.
8. Бумажные упаковочные материалы: общие требования, стадии производства. Писчая, упаковочная, парафинированная, этикеточная, дизайнерская бумага, пергамент и пергамин, их изготовление и применение.
9. Картонные материалы в упаковочной промышленности (типографский, тарный, гофрированный картон): краткая характеристика и области применения. Производство картона и гофрокартона.
10. Классификации полимерных упаковочных материалов по составу, по происхождению, по механическим свойствам, по природе атомов цепи, по строению цепи, по регулярности строения (с примерами). Сополимеры.
11. Общая характеристика полимерных материалов, их физические состояния. Старение полимеров. Кристаллические и аморфные полимеры. Методы синтеза полимеров.
12. Полимерные упаковочные материалы на основе полиолефинов (ПЭ, ПП, ПБ), их разновидности, получение, свойства, области применения.
13. Виниловые полимерные материалы (ПВХ, ПВХД), их получение, свойства, области применения.
14. Полимерные материалы на основе стирола (ПС, УПС, ППС), их получение, свойства, области применения.
15. Полиэфирные и полиамидные полимерные материалы (ПЭТ, ПК, ПА), их получение, свойства, области применения.
16. Природные полимерные материалы: вискозная и ацетатная пленки, каучук. Получение, свойства, применение в упаковочной промышленности.
17. Методы производства полимерной тары (литье под давлением, прессование, термоформование, ротационное формование, экструзия): сущность, разновидности, достоинства и недостатки методов.
18. Производство полимерных пленок различными методами: сущность, разновидности, применяемые полимеры, достоинства и недостатки методов. Ориентация пленок.
19. Получение многослойных материалов: методы, их достоинства и недостатки. Металлизация. Парафинирование.
20. Соединение полимерных материалов сваркой. Сущность, преимущества и недостатки контактно-тепловой, термоимпульсной, газовой, высокочастотной, ультразвуковой сварки.
21. Способы нанесения печати: шелкография, высокая печать, глубокая печать, флексография, припрессовка, электростатическая печать (сущность, преимущества и недостатки).
22. Упаковывание в газовой среде: сущность, разновидности, используемые газы и тароупаковочные материалы, ассортимент упаковываемой продукции, достоинства и недостатки метода.
23. Упаковывание под вакуумом: сущность, технология, упаковываемые продукты, используемые упаковочные материалы, преимущества и недостатки.
24. Асептическое упаковывание: стадии, методы стерилизации, их преимущества и недостатки, используемые материалы, упаковываемые продукты.

25. Упаковывание в термоусадочные и стрейч-пленки: сущность, основные операции, используемые пленки, упаковываемые продукты. Преимущества и недостатки методов.
26. Прогрессивные виды упаковки (блистерная упаковка, двойная тара, упаковки типа «Тетра Пак»): сущность, разновидности, материалы, преимущества и недостатки.
27. Дозирование пищевых продуктов. Назначение и классификации дозаторов. Дозаторы непрерывного действия: виды, устройство, принципы работы.
28. Объемные дозаторы для сыпучих, пастообразных и жидких продуктов: виды, назначение, устройство, принципы работы.
29. Весовые дозаторы: виды, назначение, устройство, принципы работы.
30. Питатели штучных изделий: виды, назначение, устройство, принципы работы.
31. Аппараты для фасовки и упаковки сыпучих продуктов: виды, основные узлы конструкции, принципы упаковывания.
32. Экологические проблемы упаковочной промышленности. Способы утилизации упаковки. Экологически чистые упаковочные материалы.
33. Теоретические основы ИК облучения. Законы ИК облучения. Оптические характеристики облучаемых материалов.
34. Темные источники ИК излучения: типы, устройство, достоинства и недостатки.
35. Светлые источники ИК излучения: типы, устройство, достоинства и недостатки.
36. Кинетика влагоотдачи при ИК сушке. Методы повышения эффективности ИК сушки. Кривая сушки. Преимущества ИК сушки перед традиционной.
37. Области применения ИК излучения в пищевой промышленности. Преимущества ИК термической обработки пищевых продуктов.
38. Принципиальные схемы взаимного расположения продукта и излучателей при ИК обработке, области их использования. Способы повышения эффективности ИК установок.
39. Установки для ИК пастеризации, стерилизации, бланширования: схемы, принцип работы.
40. Использование ИК излучения при выпечке. Схемы аппаратов, принцип работы. Тепловой баланс пекарной камеры.
41. Высокотемпературная микронизация: сущность, принципиальная схема аппаратов, области применения. Качество готовой продукции.
42. Электроконтактный метод обработки продукции. Области применения, условия использования.
43. Технологии обработки пищевых продуктов с помощью электроконтактного нагрева, принципиальные схемы оборудования преимущества и недостатки.
44. Баротермическая обработка: сущность, области применения, принципиальная схема аппарата, преимущества. Применение БТО продукции. Технологии производства взорванных зерен.
45. Теоретические основы обработки продуктов переменным электрическим током. Диэлектрические свойства пищевых продуктов. Области применения СВЧ-обработки, ее преимущества и недостатки. Качественные показатели готовой продукции после СВЧ-обработки.
46. Принципиальная схема СВЧ-аппарата. СВЧ-печи: устройство, назначение, принцип работы, техника безопасности.
47. Установка для СВЧ-обработки продуктов в таре: устройство, принцип работы, преимущества и недостатки. Установки для сушки в СВЧ поле: схемы, назначение, преимущества и недостатки.
48. Модульная СВЧ-установка «Гигатрон-30F»: устройство, назначение, преимущества и недостатки.
49. Воздействие на воду и водные растворы магнитного поля. Применение магнитного поля в пищевой промышленности.

50. Теоретические основы обработки продуктов ультразвуком. Источники ультразвука. Области применения ультразвука в пищевой промышленности. Преимущества и недостатки обработки продуктов ультразвуком.
51. Ультразвуковой аппарат для эмульгирования: устройство, принцип работы, преимущества и недостатки. Применение ультразвука при мойке стеклянной тары. Устройство, принцип работы аппаратов, преимущества и недостатки.
52. Ультразвуковые сушильные установки: схемы, принцип действия, преимущества и недостатки. Ультразвуковой пеногаситель. Ультразвуковой аппарат для увлажнения продуктов.
53. Теоретические основы сублимационной сушки. Этапы сублимационной сушки.
54. Замораживание как первый этап сублимационной сушки. Способы замораживания. Термограмма быстрого замораживания. Преимущества и недостатки замораживания с разной скоростью.
55. Классификация оборудования для вакуумной сублимационной сушки, его краткая характеристика. Принципиальная схема вакуум-сублимационной установки периодического действия.
56. Вакуум-сублимационная сушильная установка непрерывного действия: устройство, принцип работы. Вакуум-сублимационная установка В2-ФСБ: устройство, принцип работы.
57. Технологическая схема сублимационной сушки растительных продуктов. Технология атмосферной сублимационной сушки.
58. Качество, условия хранения, упаковывание и регидратация продуктов сублимационной сушки. Преимущества и недостатки сублимационной сушки по сравнению с традиционной.
59. Биологическое действие ультрафиолетового излучения. Источники УФ и области его применения. Преимущества и недостатки УФ обработки.
60. Теоретические основы процесса экструзии. Виды экструзии. Основные этапы экструзии. Области применения экструзионных технологий. Преимущества экструзии.
61. Оборудование для экструдирования. Характеристика основных рабочих органов. Понятие о расходно-напорных характеристиках. Принципиальная схема шнекового экструдера.
62. Технология производства сухих завтраков и картофельных чипсов.
63. Радиационная обработка пищевых продуктов: сущность, преимущества и недостатки.
64. Электрокопчение: сущность, преимущества и недостатки, используемые установки. Технология получения продукции методом электрокопчения.
65. Теоретические основы диффузии и экстракции. Экстракция сжиженными газами. Схема CO₂-экстракционной установки. Технология получения CO₂-экстрактов из растительного сырья. Области применения CO₂-экстракции.
66. Применение генетически модифицированного сырья для производства продуктов питания: сущность, проблемы безопасности.

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, в которые входят методические рекомендации к выполнению и защите лабораторных работ, повышению курсового проекта и заданий на самостоятельную работу (Приложение).

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

а) основная литература

1. Гатько, Н.Н. Общая и специальная технология пищевых производств [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Пенза : ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2012. — 137 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62615 (ЛАНЬ)
2. Верещагина, Я.А. Инновационные технологии: введение в нанотехнологии : учебное пособие / Я.А. Верещагина ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Казанский государственный технологический университет". - Казань : КГТУ, 2009. - 115 с. : ил., табл., схем. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-7882-0778-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270541> (Университетская библиотека)

б) дополнительная литература

1. Романова, Н.К. Современные проблемы и подходы к переработке плодово-ягодного сырья и производству ликероводочных изделий : монография / Н.К. Романова, Н.Н. Симонова, О.А. Решетник ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Казанский государственный технологический университет. - Казань : Издательство КНИТУ, 2010. - 127 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7882-0987-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259044>(Университетская библиотека)

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

1. Большая энциклопедия нефти и газа [Интернет-ресурс]. Режим доступа: <http://www.ngpedia.ru/>
2. ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Универсальная библиотека онлайн» – <http://biblioclub.ru>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY. RU – <http://elibraru.ru>
5. Интернет- библиотека Издательского дома МЭИ «НЕЛБУК» – <http://www.neibook.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции и лабораторные работы один раз в неделю, практические занятия 1 раз в две недели. 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 материа-

ле, 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 систем мультимедиа и моделирования.

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 лаборатории В-311

Автор
кандидат технических наук, доцент

Куликова М.Г.

Зав. кафедрой ТМО,
кандидат технических наук, доцент

Гончаров М.В.

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 № докумен- та, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный эк- земпляр	Дата внесения изменения в данный эк- земпляр	Дата введения изменения
	ИЗМЕНЕННЫХ	ЗАМЕНЕННЫХ	НОВЫХ	АННУЛИРОВАННЫХ					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10