

**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
« / / 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПТИМИЗАЦИЯ УСТАНОВОК ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ
ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: **15.04.02 «Технологические машины и оборудование»**

Магистерская программа: **«Машины и агрегаты пищевой промышленности»**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Нормативный срок обучения: **2 года**

Форма обучения: **очная**

Смоленск – 2016 г.

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

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся организационно-управленческой, научно-исследовательской, педагогической и проектно-конструкторской деятельности по направлению подготовки 15.04.02. «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 компетенций:

- ОПК-1: способность выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении;
- ПК-24: способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- современное состояние, основные тенденции и направления развития современных технологий и оборудования обработки (ОПК-1);
- технологию изготовления элементов оборудования машин на базе научного подхода к выбору методов обработки материалов (ПК-24);
- основные положения математического обоснования теории оптимизации (ОПК-1);
- основные виды оптимизационных задач и методы их решения (ОПК-1);
- научные основы процессов высокотехнологической обработки материалов (ПК-24);
- прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования для производства пищевой продукции (ПК-24);
- методы обработки и анализа результатов моделирования систем, оптимизационные модели (ОПК-1).

Уметь:

- использовать различные виды математических моделей для моделирования технологических процессов и оборудования (ОПК-1);
- работать с инструментальными средствами моделирования и оптимизации технических систем (ОПК-1);
- осуществлять поиск, анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые методы обработки (ОПК-1);
- анализировать информацию о новых технологиях обработки материалов (ПК-24);
- применять полученную информацию при оптимизации оборудования (ПК-24);
- владеть современными измерительными и компьютерными системами и технологиями, навыками оформления, представления и защиты результатов решения профессиональных задач (ОПК-1).

Владеть:

- навыками построения оптимизационных задач в сфере профессиональной деятельности (ПК-24);
- навыками выбора и обоснования решения оптимизационных задач при модернизации и проектировании оборудования (ПК-24);

- навыками анализа результатов компьютерного моделирования реального эксперимента для оптимизации оборудования и технологий (ОПК-1);
- информацией о технических параметрах современного технологического оборудования (ПК-24);
- навыками делать обобщения и выводы для совершенствования и разработки технологического оборудования (ОПК-1).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин В.ДВ.2.1 цикла Б1 образовательной программы подготовки магистров по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование», магистерской программы «Машины и агрегаты пищевой промышленности».

В соответствии с учебным планом по направлению «Технологические машины и оборудование» дисциплина «Оптимизация установок высокотехнологической обработки материалов» базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.Б.6 «Компьютерные технологии в машиностроении»;
- Б1.Б.7 «Математические методы в инженерии»;
- Б1.В.ОД.2 «Проектирование технологического оборудования»;
- Б1.В.ДВ.2.1 «Методы обработки и анализа результатов исследований»;
- Б1.В.ДВ.2.2 «Физико-математические методы моделирования в машиностроении»;
- Б1.В.ДВ.3.2 «Системный анализ технологических линий»;

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

- Б2.У.1 «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков»;
- Б2.П.2 «Преддипломная практика»;

а также являются базой для подготовки магистерской диссертации и дальнейшей профессиональной деятельности.

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.ДВ.2	
Часов (всего) по учебному плану:	252	3 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	7	3 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1,0, 36	3 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	-	-
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	1,0, 36	3 семестр
Курсовое проектирование (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	3 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	3,5, 126	3 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	1, 36	3 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, час
Изучение материалов лекций (лк)	1,0 36
Подготовка к практическим занятиям (пз)	-
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (лаб)	1,0 36
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	1,5, 54
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	-
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего:	3,5, 126

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	КП	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Оборудование для безотходной переработки пищевого сырья	24	4	-	4	2	14
2	Тема 2. Функциональная техника	28	4	-	4	2	18
3	Тема 3. Оборудования для измельчения	28	4	-	4	2	18
4	Тема 4. Повышение эффективности работы оборудования	24	4	-	4	2	14
5	Тема 5. Плазменная техника и технология, индукционный нагрев	24	4	-	4	2	14
6	Тема 6. Электрокоррозионная и электрохимическая обработка	24	4	-	4	2	14
7	Тема 7. Ультразвуковые и импульсные методы обработки	24	4	-	4	2	14
8	Тема 8. Лучевые методы обработки	20	4	-	4	2	10
9	Тема 9. Технологические схемы анодно-механической, анодно-абразивной, магнитно-абразивной обработки	20	4	-	4	2	10
всего 252 часов по видам учебных занятий (включая 36 часов на подготовку к экзамену)			36	-	36	18	126

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Оборудование для безотходной переработки пищевого сырья

Лекция 1. Современное оборудование для безотходной переработки пищевого сырья. Комплексы технологического оборудования для безотходной переработки пищевого сырья. Пути

совершенствования техники, модернизации существующего оборудования с целью улучшения технико-экономических показателей (4 часа).

Лабораторная работа 1. Определение основных параметров ножевого измельчителя при переработке полимерных материалов (4 часа).

Консультация по курсовому проекту (2 часа).

Самостоятельная работа 1 (14 часов). Подготовка к лекции (4 часа), подготовка к практическому занятию (4 часа), выполнение курсового проекта (6 часов).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите курсового проекта.

Тема 2. Функциональная техника

Лекция 2. Функциональная техника и возможные пути ее совершенствования, повышения производительности техники различных классов, повышение надежности оборудования, принципиально новые предложения по построению модульных технологических систем (4 часа).

Лабораторная работа 2. Расчет надежности оборудования (8 часов).

Консультация по курсовому проекту (2 часа).

Самостоятельная работа 2 (18 часов). Подготовка к лекции (4 часа), подготовка к практическому занятию (8 часов), выполнение курсового проекта (6 часов).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите курсового проекта.

Тема 3. Оборудования для измельчения

Лекция 3. Оптимизация оборудования для измельчения пищевого сырья. Факторы, определяющие основные направления совершенствования конструкций измельчающих машин. Техника будущего: новые технические решения технологических задач (4 часа).

Лабораторная работа 3. Расчет конструкции оборудования для измельчения (4 часа).

Консультация по курсовому проекту (2 часа).

Самостоятельная работа 3 (18 часов). Подготовка к лекции (4 часа), подготовка к практическому занятию (8 часа), выполнение курсового проекта (6 часов).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите курсового проекта.

Тема 4. Повышение эффективности работы оборудования

Лекция 4. Классификация машин для разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред. Основные направления повышения эффективности работы оборудования. Возможность развития конструкций машин и аппаратов с точки зрения повышения качества технологических процессов (4 часа).

Лабораторная работа 4. Инженерный расчет оборудования для разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред (4 часа).

Консультация по курсовому проекту (2 часа).

Самостоятельная работа 4 (14 часов). Подготовка к лекции (4 часа), подготовка к практическому занятию (4 часа), выполнение курсового проекта (6 часов).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите курсового проекта.

Тема 5. Плазменная техника и технология, индукционный нагрев

Лекция 5. Плазменная техника и технология, индукционный нагрев: существующие технологии, используемая техника, особенности конструкций плазменной техники, параметры технологических процессов, режимы работы плазменных установок, влияние параметров плазматронов на эффективность реализации плазменных процессов (4 часа).

Лабораторная работа 5. Инженерный расчет основных узлов стационарного плазменного двигателя (4 часа).

Консультация по курсовому проекту (2 часа).

Самостоятельная работа 5 (14 часов). Подготовка к лекции (4 часа), подготовка к практическому занятию (4 часа), выполнение курсового проекта (6 часов).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите курсового проекта.

Тема 6. Электрокоррозионная и электрохимическая обработка

Лекция 6. Электрокоррозионная обработка. Технологические показатели. Область технологического использования. Инструменты и рабочие среды для ЭЭО. Оборудование для ЭЭО, его оптимизация. Электрохимическая обработка. Инструменты и рабочие среды для РЭХО. Оборудование для РЭХО, его оптимизация (4 часа).

Лабораторная работа 6. Расчет давлений, развиваемых при взрыве (4 часа).

Консультация по курсовому проекту (2 часа).

Самостоятельная работа 6 (14 часов). Подготовка к лекции (4 часа), подготовка к практическому занятию (4 часа), выполнение курсового проекта (6 часов).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите курсового проекта.

Тема 7. Ультразвуковые и импульсные методы обработки

Лекция 7. Ультразвуковая обработка материалов, используемое оборудование, методы его оптимизации. Импульсные методы обработки. Электровзрывная и магнитоимпульсная обработка материалов. Основы теории процессов. Оборудование для процессов импульсной обработки, его оптимизация (4 часа).

Лабораторная работа 7. Основы расчета ультразвуковых колебаний (4 часа).

Консультация по курсовому проекту (2 часа).

Самостоятельная работа 7 (14 часов). Подготовка к лекции (4 часа), подготовка к практическому занятию (4 часа), выполнение курсового проекта (6 часов).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите курсового проекта.

Тема 8. Лучевые методы обработки

Лекция 8. Лучевые методы обработки. Электроннолучевая размерная обработка. Светолучевая размерная обработка. Плазменная обработка. Оптимизация оборудования для лучевой обработки материалов (4 часа).

Консультация по курсовому проекту (2 часа).

Самостоятельная работа 8 (10 часов). Подготовка к лекции (4 часа), выполнение курсового проекта (6 часов).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите курсового проекта.

Тема 9. Технологические схемы анодно-механической, анодно-абразивной, магнитно-абразивной обработки

Лекция 9. Физико-химические основы и технологические схемы анодно-механической, анодно-абразивной, магнитно-абразивной обработки. Используемое оборудование, его оптимизация (4 часа)

Консультация по курсовому проекту (2 часа).

Самостоятельная работа 9 (10 часов). Подготовка к лекции (4 часа), выполнение курсового проекта (6 часов).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях, при консультировании и защите курсового проекта

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, выполнению курсового проекта, рекомендации по изучению дополнительных тем, выделенных на СРС (в Приложении к РПД).

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: общепрофессиональная ОПК-1; профессиональные ПК-24.

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 **ОПК-1** «способность выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных студентом на практических занятиях, в курсовом проекте. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, ответах на практических занятиях.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- современного состояния, основных тенденций и направлений развития современных технологий и оборудования обработки;
- основных положений математического обоснования теории оптимизации;
- основных видов оптимизационных задач и методов их решения;
- методов обработки и анализа результатов моделирования систем, оптимизационных моделей.

наличие **умения**:

- использовать различные виды математических моделей для моделирования технологических процессов и оборудования;
- работать с инструментальными средствами моделирования и оптимизации технических систем осуществлять поиск, анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые методы обработки;
- пользоваться современными измерительными и компьютерными системами и технологиями, оформлять, представлять и защищать результаты решения профессиональных задач.

присутствие **навыка**:

- делать обобщения и выводы для совершенствования и разработки технологического оборудования;
- анализа результатов компьютерного моделирования реального эксперимента для оптимизации оборудования и технологий .

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ОПК-1** «способность выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении» в результате выполнения заданий на практических занятиях.

Оценивается активность работы студента на лабораторных работах, глубина ответов студента «у доски» при устных опросах в процессе выполнения заданий к каждому практическому занятию. 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 **ОПК-1** «способность выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении» в процессе выполнения и защиты курсового проекта:

Базовый уровень	Продвинутый уровень	Эталонный уровень
Дано краткое обоснование выбора аналитических и численных методов при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	Дано достаточно подробное обоснование выбора аналитических и численных методов при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов.	Дано подробное обоснование выбора и представлено оптимальное применение аналитических и численных методов при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-24** «способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных студентом на практических занятиях, в курсовом проекте. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, ответах на практических занятиях.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- технологии изготовления элементов оборудования машин на базе научного подхода к выбору методов обработки материалов;
- научных основ процессов высокотехнологической обработки материалов;
- прогрессивных методов эксплуатации технологического оборудования для производства пищевой продукции;

наличие **умения**:

- анализировать информацию о новых технологиях обработки материалов;
- применять полученную информацию при оптимизации оборудования;

присутствие **навыка**:

- построения оптимизационных задач в сфере профессиональной деятельности;
- выбора и обоснования решения оптимизационных задач при модернизации и проектировании оборудования;
- получения информации о технических параметрах современного технологического оборудования.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-24** «способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений» 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. 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-24** «способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений» в процессе выполнения и защиты курсового проекта:

Базовый уровень	Продвинутый уровень	Эталонный уровень
1. Составлено описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов 2. Приведено обоснование принятых технических решений	1. Составлено описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с разработкой необходимых схем и инструкций 2. Приведено обоснование принятых технических решений с использованием оптимальных технологических режимов	1. Составлено описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с разработкой необходимых схем и инструкций. Составлено руководство по эксплуатации и монтажу 2. Приведено полное обоснование выбора технических решений, с использованием оптимальных технологических режимов 2. Выполнен расчет основных параметров проектируемых изделий и объектов

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 «Оптимизация установок высокотехнологической обработки материалов» 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 курсового проекта по дисциплине за 3 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. Оптимизация оборудования для измельчения пищевого сырья.
2. Индукционный нагрев: существующие технологии, используемая техника, оптимизация оборудования.
3. Электрохимическая обработка. Инструменты и рабочие среды для РЭХО. Оборудование для РЭХО, его оптимизация.
4. Импульсные методы обработки, используемое оборудование, его оптимизация.
5. Магнитоимпульсная обработка материалов. Оборудование для процессов импульсной обработки, его оптимизация.

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

Задача 1

Рассчитать время, необходимое для снижения влажности 100 кг пшеничной крупы с 25% до 10% на площади 10 м², если массовая скорость воздуха составляет 0,01 кг/(м²·с), показания сухого и мокрого термометров в сушильной камере 90° и 50° соответственно.

Задача 2

Рассчитать время, необходимое для сушки моркови массой 10 кг на площади 1 м², если начальная и конечная влажность продукта соответственно равна 85% и 15%, массовая скорость сушильного агента 0,1 кг/(м²·с), температура сушильного агента 85°С, температура мокрого термометра 35°С.

Задача 3

Рассчитать время, необходимое для сушки лука массой 20 кг на площади 2 м², если начальная и конечная влажность продукта соответственно равна 90% и 20%, массовая скорость сушильного агента 0,05 кг/(м²·с), температура сушильного агента 60°С, температура мокрого термометра 20°С.

Задача 4

Рассчитать время, необходимое для снижения влажности 100 кг гречневой крупы с 30% до 15% на площади 10 м², если массовая скорость воздуха составляет 0,05 кг/(м²·с), показания сухого и мокрого термометров в сушильной камере 80° и 55° соответственно.

Задача 5

Рассчитать время, необходимое для сушки хурмы массой 50 кг на площади 8 м², если начальная и конечная влажность продукта соответственно равна 92% и 25%, массовая скорость сушильного агента 0,5 кг/(м²·с), температура сушильного агента 70°С, температура мокрого термометра 30°С.

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

1. Оптимизация машин для разделения жидкообразных неоднородных пищевых сред.
2. Оптимизация оборудования для измельчения пищевого сырья.
3. Плазменная техника и технология: существующие технологии, используемая техника, оптимизация оборудования.
4. Индукционный нагрев: существующие технологии, используемая техника, оптимизация оборудования.

5. Электрокоррозионная обработка: существующие технологии, используемая техника, оптимизация оборудования.
6. Электрохимическая обработка. Инструменты и рабочие среды для РЭХО. Оборудование для РЭХО, его оптимизация.
7. Ультразвуковая обработка материалов, используемое оборудование, методы его оптимизации.
8. Импульсные методы обработки, используемое оборудование, его оптимизация.
9. Электровзрывная обработка материалов. Используемое оборудование, его оптимизация.
10. Магнитоимпульсная обработка материалов. Оборудование для процессов импульсной обработки, его оптимизация.
11. Лучевые методы обработки. Используемое оборудование, его оптимизация.
12. Электроннолучевая размерная обработка. Светолучевая размерная обработка. Используемое оборудование, его оптимизация.
13. Плазменная обработка. Оптимизация оборудования для лучевой обработки материалов.

Первый вопрос в экзаменационном билете студента – вопрос по лекционному материалу. Второй вопрос – задача на тему, близкую к разбираемым на лабораторных работах в процессе выполнения курсового проекта.

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, в которые входят методические указания для практических занятий и выполнения курсового проекта.

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

а) основная литература

1. Макаров, В.Ф. Современные методы высокоэффективной абразивной обработки жаропрочных сталей и сплавов [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 319 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=32819 — Загл. с экрана.
2. Технология конструкционных материалов: Учебник для вузов / А. Г. Алексеев, Ю. М. Барон, М. Т. Коротких, В. С. Медко и др.; Под общей редакцией Ю. М. Барона. - СПб.: Питер, 2012. - 512 с.: ил.
3. Михайлов, А.В. Основы проектирования технологических процессов машиностроительных производств: учеб. пособие по направлению “конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств” / А.В. Михайлов, Д.А. Расторгуев, А.Г. Шхиртладзе. – Старый Оскол: ТНТ, 2015.-335, [1] с.: ил

б) дополнительная литература

1. Грубый, С.В. Методы оптимизации режимных параметров лезвийной обработки [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана

- (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2008. — 96 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=52111 — Загл. с экрана.
2. Современное металлообрабатывающее оборудование: справочник. – М.: Машиностроение, 2013. – 308 с.: ил. [Электронный ресурс] <http://e.lanbook.com/view/book/37007/page116>
 3. Куликов, И.С. Электролитно-плазменная обработка материалов / И.С. Куликов, С.В. Ващенко, А.Я. Каменев ; под ред. И.С. Александрович. - Минск : Белорусская наука, 2010. - 232 с. - ISBN 978-985-08-1215-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142286>
 4. 5.Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты) / под ред. А.А. Батаев - Новосибирск : Издательство СО РАН, 2012. - № 3(56). - 154 с. - ISSN 1994-6309 ; То же [Электронный ресурс]. -URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=130757>

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

1. ЭБС «Лань» – <http://e.lanbook.com>
 - 1.1. Бойков, В.Н. Технология обработки материалов концентрированными потоками энергии. Ч. 1. Технология и оборудование электронно-лучевой обработки http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=52151
 - 2.1. Ставицкий, И.Б. Лабораторный практикум по курсу «Теория электрофизических и электрохимических методов обработки материалов»: метод. указания [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=58515

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции и практические занятия один раз в неделю. Изучение курса завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, 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.

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 оформления 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.

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

Лекционные занятия:

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

Автор
доктор технических наук, профессор

Ю.М. Плаксин

Зав. кафедрой ТМО,
кандидат технических наук, доцент

М.В. Гончаров

Программа одобрена на заседании кафедры ТМО от 30.08.2016 года, протокол № 1.

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	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10