

**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

СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

(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 общекультурных и профессиональных компетенций:

- ОК-2: способность к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию при постановке целей в сфере профессиональной деятельности с выбором путей их достижения;
- ПК-26: готовность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления, облучения и т. п.) их влияние на структуру, а структуры — на свойства современных материалов (ОК-2);
- современные методы разработки технологической обработки (ПК-26).

Уметь:

- оценивать и прогнозировать поведение материала в результате анализа условий эксплуатации и производства (ОК-2);
- определять рациональность технологических режимов работы специального оборудования (ПК-26).

Владеть:

- навыками анализа, систематизации, прогнозирования при разработке технологических процессов изготовления деталей (ОК-2);
- современными методами определения механических свойств материалов и их использования при разработке технологических процессов изготовления изделий и объектов в машиностроительной отрасли (ПК-26).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин В.ДВ.4.1 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 «Современные средства механической обработки» базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.Б.5 «Новые конструкционные материалы»;
- Б1.Б.7 «Математические методы в инженерии»;
- Б1.В.ДВ.4.2 «Энергосбережение в пищевой промышленности»;
- Б2.У.1 «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков».

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

- Б2.П.1 «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика, педагогическая практика), а также является 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.4.1	
Часов (всего) по учебному плану:	72	2 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	2	2 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	2 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	-	2 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	1,36	2 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, час
Изучение материалов лекций (лк)	0.25, 9
Подготовка к практическим занятиям (пз)	-
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	0.25, 9
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	0.25, 9
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	-
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	0.25, 9
Всего:	1, 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. интер-акт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Основы литейного производства	8	2	-	2	4	-
2	Тема 2. Основы обработки металлов давлением	5	2	-	-	3	-
3	Тема 3. Основы сварочного производства	20	4	-	8	8	-
4	Тема 4. Лезвийная обработка заготовок деталей машин резанием	17	2	-	8	7	-
5	Тема 5. Абразивная и отделочная обработка заготовок деталей машин резанием	5	2	-	-	3	-
6	Тема 6. Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок деталей машин	5	2	-	-	3	-
7	Тема 7. Основы технологии производства изделий из неметаллических и композиционных материалов	5	2	-	-	3	-
8	Тема 8. Автоматизация производства изделий	5	2	-	-	5	-
всего 72 часа по всем видам занятий			18	-	18	36	-

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Основы литейного производства

Лекция 1. Теоретические основы производства отливок. Формовочные материалы. Литье в разовые песчаные формы. Кокильное литье. Центробежное литье. Литье под давлением. Литье по выплавляемым моделям. Литье в оболочковые формы. Особенности изготовления отливок из различных сплавов. (2 часа).

Лабораторная работа 1. Технология изготовления отливок в опоках. (2 часа)

Самостоятельная работа 1 (4 часа). Изучение лекционного материала (1 час), подготовка к защите лабораторной работы (1 час), выполнение задания расчетно-графической работы (1 час), подготовка к зачету (1 час).

Текущий контроль – устный опрос по теме по пройденному лекционному материалу, защита лабораторных работ.

Тема 2. Основы обработки металлов давлением

Лекция 2. Сущность процессов обработки металлов давлением. Прокатка. Прессование. Волочение. Процессы свободной ковки и штамповки. (2 часа).

Самостоятельная работа 2 (3 часа) Изучение лекционного материала (1 час), выполнение задания расчетно-графической работы (1 час), подготовка к зачету (1 час).

Текущий контроль – устный опрос по теме по пройденному лекционному материалу.

Тема 3. Основы сварочного производства

Лекция 3. Сущность процессов сварки. Классы сварки. Ручная дуговая сварка стали. Электроды для ручной дуговой сварки стали. Марки сварочной проволоки, типы и марки электродов. Дуговая сварка под флюсом. Дуговая сварка в среде защитных газов. (2 часа)

Лекция 4. Газовая сварка. Контактная электрическая сварка. Специальные термические процессы в сварочном производстве. Пайка металлов. Свариваемость сталей. (2 часа)

Лабораторная работа 2. Разработка технологического процесса ручной дуговой сварки. (4 часа)

Лабораторная работа 3. Электрическая контактная сварка. (4 часа)

Самостоятельная работа 3 (8 часов). Изучение лекционного материала (2 часа), подготовка к защите лабораторных работ (4 часа), выполнение задания расчетно-графической работы (1 час), подготовка к зачету (1 час).

Текущий контроль – устный опрос по теме по пройденному лекционному материалу, защита лабораторных работ.

Тема 4. Лезвийная обработка заготовок деталей машин резанием

Лекция 5. Общая характеристика лезвийной механической обработки резанием. Точение. Сверление. Фрезерование. Протягивание. Стругание. (2 часа)

Лабораторная работа 4. Проектирование технологического процесса механической обработки детали. (4 часа)

Лабораторная работа 5. Расчет режимов резания при точении. (4 часа)

Самостоятельная работа 4 (7 часов). Изучение лекционного материала (1 час), подготовка к защите лабораторных работ (4 часа), выполнение задания расчетно-графической работы (1 час), подготовка к зачету (1 час).

Текущий контроль – устный опрос по теме по пройденному лекционному материалу, защита лабораторных работ.

Тема 5. Абразивная и отделочная обработка заготовок деталей машин резанием

Лекция 6. Общая характеристика абразивной механической обработки резанием. Шлифование. Притирка. Хонингование. Суперфиниширование. Полирование. (2 часа)

Самостоятельная работа 5 (3 часа). Изучение лекционного материала (1 час), выполнение задания расчетно-графической работы (1 час), подготовка к зачету (1 час).

Текущий контроль – устный опрос по теме по пройденному лекционному материалу.

Тема 6. Электрофизические и электрохимические методы обработки заготовок деталей машин

Лекция 7. Общая характеристика электрофизических и электрохимических методов обработки. Электроэрозионная обработка. Электрохимическая обработка. Химическая обработка. Ультразвуковая обработка. Лучевые методы обработки. Плазменная обработка. Комбинированные физико-химические методы обработки. (2 часа)

Самостоятельная работа 6 (3 часа). Изучение лекционного материала (1 час), выполнение задания расчетно-графической работы (1 час), подготовка к зачету (1 час).

Текущий контроль – устный опрос по теме по пройденному лекционному материалу.

Тема 7. Основы технологии производства изделий из неметаллических и композиционных материалов

Лекция 8. Общая характеристика неметаллических материалов. Основы технологии производства изделий из пластмасс. Основы технологии производства изделий из резины. Основы технологии производства композиционных материалов. (2 часа)

Самостоятельная работа 7 (3 часа). Изучение лекционного материала (1 час), выполнение задания расчетно-графической работы (1 час), подготовка к зачету (1 час).

Текущий контроль – устный опрос по теме по пройденному лекционному материалу.

Тема 8. Автоматизация производства изделий

Лекция 9. Основные направления автоматизации. Создание гибкого автоматизированного производства. (2 часа)

Самостоятельная работа 8 (5 часов). Изучение лекционного материала (1 час), выполнение задания расчетно-графической работы (2 часа), подготовка к зачету (2 часа).

Текущий контроль – устный опрос по теме по пройденному лекционному материалу.

Лабораторные работы №1-5 (18 часов) проводятся в интерактивной форме (используются технологии бригадного выполнения лабораторной работы). В процессе ее выполнения функциональные обязанности студентов разделены. Типичная бригада – 3 студента, один из которых изучает методику проведения работы, второй выполняет аналитическую и графическую части работы, третий проводит подготовку оборудования

Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет с оценкой

Изучение дисциплины заканчивается зачетом. Зачет 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.

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: общекультурная компетенция ОК-2; профессиональная компетенция ПК-26.

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 (лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных технических задач на занятиях, успешной сдачи зачета с оценкой.

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 **ОК-2** «способность к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию при постановке целей в сфере профессиональной деятельности с выбором путей их достижения» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, расчетно-графическим работам. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – защитах лабораторных работ.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- физической сущности явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления, облучения и т. п.) их влияние на структуру, а структуры — на свойства современных материалов;

наличие **умения**:

- оценивать и прогнозировать поведение материала в результате анализа условий эксплуатации и производства;

- обоснованно и правильно выбирать материал, в соответствие требованиям нормативно-технической документации;

- пользоваться специальной терминологией и иметь представление о перспективах развития современных конструкционных материалов;

присутствие **навыка**:

-анализа, систематизации, прогнозирования при разработке технологических процессов изготовления деталей.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ОК-2** «способность к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию при постановке целей в сфере профессиональной деятельности с выбором путей их достижения» в процессе защиты лабораторных работ, как формы текущего контроля. На защите соответствующих лабораторных работ, расчетно-графической работы задается 2 вопроса из перечня, приведенного в описании к соответствующей 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).

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-26** «готовность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным

работам, практическим занятиям, расчетно-графическим работам. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – защитах лабораторных работ.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- современных методов разработки технологической обработки;

наличие **умения**:

- определять рациональность технологических режимов работы специального оборудования;

присутствие **навыка**:

- владения современными методами определения механических свойств материалов и их использования при разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в машиностроительной отрасли.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-26** «готовность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования» в процессе защиты лабораторных работ, как формы текущего контроля. На защите соответствующих лабораторных работ, расчетно-графической работы задается 2 вопроса из перечня, приведенного в описании к соответствующей 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).

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

Зачет с оценкой проводится как совокупный результат освоения всех компетенций по данной дисциплине (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23). Оценка выставляется как взвешанное среднее арифметическое оценок, полученных студентом за лабораторные работы с весовым коэффициентом 1, промежуточные тестирования с весовым коэффициентом 2 и расчетно-графическую работу с весовым коэффициентом 5.

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

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценка зачета по дисциплине за 2 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. Абразивные материалы и характеристика их свойств.
2. Маркировка абразивного инструмента.
3. Виды шлифования.
4. Типы шлифовальных кругов (по форме), область их применения.
5. Режимы резания при шлифовании. Какие существуют классы точности обработки? Охарактеризуйте их.
6. Какие типы резцов применяют при токарной обработке? Перечислите виды работ, выполняемые ими.
7. Дайте определение понятию «скорость резания». От каких параметров она зависит?

8. Дайте определение понятию «подача». Какая зависимость между подачей и шероховатостью поверхности?
9. Дайте определение понятию «глубина резания». От каких параметров зависит глубина резания?
10. Дайте определение понятию «штучное время». Из чего оно складывается?

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

1. Дайте определение понятию «технологический процесс».
2. Дайте определение понятию «операция». Приведите пример. Какие операции вы знаете?
3. Дайте определение понятию «установка». Приведите пример.
4. Дайте определение понятию «технологический переход». Приведите пример.
5. Перечислите виды основной технологической документации при процессе изготовления детали? Дайте определения данным документам.
6. Что называется жесткостью технологической системы СПИД при механической обработке?
7. Как действует сила при обработке на токарном станке?
8. От каких факторов зависит сила резания?
9. Как определяется величина упругих отжатий при работе на токарном станке?
10. Какова зависимость погрешности выполняемого размера от неравномерности припуска на обработку?

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

1. Значение механических и физико-технических методов обработки в современном машиностроении
2. Обработка резанием
3. Режущий инструмент
4. Интенсификация процессов механической обработки
5. Физико-технические методы обработки
6. Типы металлорежущих станков и их классификация
7. Кинематика станков
8. Технологические основы обработки на металлорежущих станках различных типов
9. Основные этапы проектирования и расчетов станочного оборудования
10. Особенности станков для физико-технических методов обработки

Первый вопрос в экзаменационном билете студента – вопрос по лекционному материалу. Второй вопрос – задача на тему, близкую к разбираемым на практических занятиях и в процессе выполнения расчетно-графической работы.

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 выполнению и защите лабораторных работ, выполнению расчетно-графической работы.

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

а) основная литература

1. Балла, О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 365 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=64322 — Загл. с экрана.
2. Обработка металлов (технология, оборудование, инструменты) / под ред. А.А. Батаев - Новосибирск: Издательство СО РАН, 2012. - № 1(54). - 104 с. - ISSN 1994-6309; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=130748>
4. Шульга, А.В. Получение и обработка металлов и соединений / А.В. Шульга. - М.: МИФИ, 2011. - 64 с. - ISBN 978-5-7262-1540-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232427>

б) дополнительная литература

1. Рудской, А.И. Технологические основы получения ультрамелкозернистых металлов: учебное пособие / А.И. Рудской, Г.Е. Коджаспиров; Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. - СПб: Издательство Политехнического университета, 2011. - 527 с.: схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7422-3342-8; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363046>
2. Сибикин, М.Ю. Современное металлообрабатывающее оборудование: справочник / М.Ю. Сибикин. - М.: Директ-Медиа, 2014. - 308 с. - ISBN 978-5-4458-9553-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236496>

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

1. Открытая база ГОСТов http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_28378-89
2. Специализированный информационно-аналитический интернет ресурс, посвященный машиностроению <http://www.i-mash.ru/news/>
- 3.«Агентство по инновациям и развитию» <http://www.innoros.ru/news/tags/innovatsii-v-mashinostroenii?yclid=5905594225925018455>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции и лабораторные работы один раз в две недели. Изучение курса завершается зачетом с оценкой.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных 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 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 **зачету** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к зачету 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).

Авторы
кандидат физико-математических
наук

Л.В. Кончина

Зав. кафедрой
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