

Приложение И. РПД Б1.В.ДВ.9.2

**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

ОСНОВЫ АНАЛИЗА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки: «Оборудование нефтегазопереработки»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Смоленск – 2015 г.

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

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к научно-исследовательской 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 профессиональных компетенций:

- ОПК-2, характеризуемой «владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером»;
- ОПК-4, характеризуемой «пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде»;
- ПК-1, характеризуемой «способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки»;
- ПК-2, характеризуемой «умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- прикладные программные средства, применяемые при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров (ОПК-2);
- основные современные образовательные и информационные технологии, использующиеся для приобретения новых знаний в изучаемой области (ОПК-4);
- основные понятия в профессиональной области (ПК-1);
- основные источники научно-технической информации (ПК-1);
- основные научно-технические проблемы, а также тенденции развития теоретических основ в профессиональной области (ПК-1);
- основные общенаучные и математические принципы построения моделей (ПК-2);
- методику проведения экспериментов, обработки и анализа результатов (ПК-2);

Уметь:

- анализировать и оценивать факторы и условия, оказывающие влияние на решении практических вопросов, с использованием персональных компьютеров (ОПК-2);
- применять знания, полученные с использованием современных образовательных и информационных технологий, в дальнейшей самостоятельной работе (ОПК-4);
- изучать и применять полученные научно-технические знания в дальнейшей самостоятельной работе (ПК-1);
- формулировать математическое описание процессов, происходящих в моделируемом объекте (ПК-2);
- проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать результаты (ПК-2);

Владеть:

- навыками анализа и оценки факторов и условий, оказывающих влияние на решении практических вопросов, с использованием персональных компьютеров (ОПК-2);
- навыками применения знаний, полученных с использованием современных образовательных и информационных технологий, в дальнейшей самостоятельной работе (ОПК-4);
- навыками применения полученных знаний в дальнейшей самостоятельной работе (ПК-1);
- навыками математического описания процессов, происходящих в моделируемом объекте (ПК-2);
- навыками проведения экспериментов, обработки и анализа результатов (ПК-2).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.9.2 образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки бакалавриата 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиля «Оборудование нефтегазопереработки».

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование», дисциплина «Основы анализа технологических систем» базируется на следующих дисциплинах (практиках):

- Б1.Б.6 «Математика»;
- Б1.Б.7 «Информационные технологии»;
- Б1.Б.8 «Физика»;
- Б1.Б.10 «Химия»;
- Б1.Б.15 «Технология конструкционных материалов»;
- Б1.Б.17 «Механика жидкости и газа»;
- Б1.Б.22 «Техническая термодинамика»;
- Б1.В.ОД.6 «Процессы и аппараты нефтегазопереработки»;
- Б1.В.ОД.7 «Технологическое оборудование нефтегазопереработки»;
- Б1.В.ОД.9 «Насосы, компрессоры, вентиляторы»;
- Б1.В.ДВ.2.1 «Химия нефти и газа»;
- Б1.В.ДВ.2.2 «Теоретические основы неорганической химии»;
- Б1.В.ДВ.3.1 «Прикладные компьютерные программы»;
- Б1.В.ДВ.3.2 «Компьютерная графика»;
- Б1.В.ДВ.5.1 «Сопротивление материалов»;
- Б1.В.ДВ.5.2 «Теоретические основы анализа технологических процессов»;
- Б1.В.ДВ.9.1 «Управление техническими системами»;

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

- Б1.В.ДВ.8.1 «Качество продукции нефтегазопереработки»;
- Б1.В.ДВ.8.2 «Интеллектуальная собственность и патентоведение»;
- Б2.П.4 «Преддипломная практика»;
- Б3 «Государственная итоговая аттестация».

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

Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ДВ.9.2	
Часов (всего) по учебному плану:	72	7 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	2	7 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0.5, 18	7 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	-	7 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0.5, 18	7 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	1, 36	7 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	-	7 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0.25, 9
Подготовка к практическим занятиям (пз)	-
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (лаб)	0.25, 9
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	-
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	0.5, 18
Всего:	1, 36
Подготовка к экзамену	-

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. Понятие системы.	18	12	-	-	6	-
2	Тема 2. Методы и модели теории систем.	54	6	-	18	30	-
всего 72 часа по видам учебных занятий (включая 18 часов на подготовку к зачету)			18	-	18	36	-

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Понятие системы.

Лекция 1. Понятие системы (2 часа).

Лекция 2. Состояние и функционирование системы (2 часа).

Лекция 3. Функции обратной связи (2 часа).

Лекция 4. Структура системы (2 часа).

Лекция 5. Классификация систем (2 часа).

Лекция 6. Закономерности и принципы целеобразования (2 часа).

Самостоятельная работа 1. Изучение материала лекции (6 часов). (всего на тему 6 часов).

Тема 2. Методы и модели теории систем.

Лекция 7. Определение понятия модель и моделирование (2 часа).

Лекция 8. Классификации методов моделирования систем (2 часа).

Лекция 9. Аналитические и статистические методы (2 часа).

Лабораторная работа 1. Анализ технологической системы (6 часов).

Лабораторная работа 2. Синтез технологической системы (6 часов).

Лабораторная работа 3. Построение модели технологической системы (6 часов).

Самостоятельная работа 2. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ 1-2 (изучение методических указаний, материалов лекций, учебника, дополнительной литературы) (9 часов), изучение материала лекции (3 часа). (всего на тему 12 часов).

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

Самостоятельная работа 3. Подготовка к зачету (18 часов)

Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет с оценкой.

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой. 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:

методические указания по самостоятельной работе при подготовке к лабораторным работам (Приложение).

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

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: общепрофессиональные ОПК-2, ОПК-4 и профессиональные ПК-1, ПК-2.

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, самостоятельная работа студентов).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных технических задач на лабораторных работах, 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-2**, характеризуемой «владением достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером» преподавателем оцениваются ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах.

Принимается во внимание **знание(я)** обучающимися:

- прикладные программные средства, применяемые при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров;

наличие **умения(й)**:

- анализировать и оценивать факторы и условия, оказывающие влияние на решении практических вопросов, с использованием персональных компьютеров;

присутствие **навыка(ов)**:

- навыками анализа и оценки факторов и условий, оказывающих влияние на решении практических вопросов, с использованием персональных компьютеров.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ОПК-2**: по собранным материалам:

Использование прикладных программных средств в базовом объеме, соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, грамотное использование прикладных программных средств при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров – продвинутому уровню, грамотное использование прикладных программных средств для эффективного решения практических вопросов с использованием персональных компьютеров – эталонному уровню.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ОПК-4**, характеризуемой «пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде» преподавателем оцениваются ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах.

Принимается во внимание **знание(я)** обучающимися:

- основные современные образовательные и информационные технологии, используемые для приобретения новых знаний в изучаемой области;

наличие **умения(й)**:

- применять знания, полученные с использованием современных образовательных и информационных технологий, в дальнейшей самостоятельной работе;

присутствие **навыка(ов)**:

- навыками применения знаний, полученных с использованием современных образовательных и информационных технологий, в дальнейшей самостоятельной работе.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ОПК-4**: по собранным материалам:

Умение работать только с литературой, рекомендованной преподавателем соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования; умение работать с современными информационными системами и другими источниками информации, четкое изложение полученных знаний - продвинутому уровню; уверенное умение работать с современными информационными системами и другими источниками информации, грамотное изложение знаний с четкой аргументацией при решении практических вопросов в доступном для понимания других людей виде – эталонному уровню.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-1**, характеризующей «способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки» преподавателем оцениваются ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах.

Принимается во внимание **знание(я)** обучающимися:

- основных понятий в профессиональной области;
- основные источники научно-технической информации;
- основных научно-технических проблемы, а также тенденции развития теоретических основ в профессиональной области;

наличие **умения(й)**:

- изучать и применять полученные научно-технические знания в дальнейшей самостоятельной работе;

присутствие **навыка(ов)**:

- навыками применения полученных знаний в дальнейшей самостоятельной работе.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-1**, характеризующей «способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки» по собранным материалам:

Способность работать только с литературой, рекомендованной преподавателем, соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования; уверенное умение работать с современными информационными системами и другими источниками информации, в том числе зарубежными, соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования; уверенное умение работать с современными информационными системами и другими источниками информации, в том числе зарубежными, грамотное эффективное использование этой информации при решении практических вопросов – эталонному уровню.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-2**, характеризующей «умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов» преподавателем оцениваются ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах.

Принимается во внимание **знание(я)** обучающимися:

- основные общенаучные и математические принципы построения моделей;
- методику проведения экспериментов, обработки и анализа результатов;

наличие **умения(й)**:

- формулировать математическое описание процессов, происходящих в моделируемом объекте;
- провести эксперименты, обрабатывать и анализировать результаты;

присутствие **навыка(ов)**:

- навыками математического описания процессов, происходящих в моделируемом объекте;
- навыками проведения экспериментов, обработки и анализа результатов.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-2**: в процессе устного опроса по собранным материалам, как формы текущего контроля. При опросе задается 2 вопроса из перечня:

1. Принципы построения моделей.
2. Методика проведения эксперимента.
3. Какие факторы в большей мере влияют на расчет?
4. Выявите связи между элементами.
5. Постройте причинно-следственную связь между показателями.
6. Спрогнозируйте свойства продукции.
7. Какие источники информации использованы в подготовке отчета.

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.

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

Зачет с оценкой по дисциплине «Основы анализа технологических систем» 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; показавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, правильно выполнивший практические задание, но допустивший 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, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустивший погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практиче-

ское задание, но по указанию преподавателя выполнивший другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий 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 выносится оценка зачета по дисциплине за 7 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, закреплёнными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Понятие системы.
2. Состояние и функционирование системы.
3. Функции обратной связи.
4. Структура системы.
5. Классификация систем.
6. Закономерности и принципы целеобразования.
7. Изучение материала лекции.
8. Определение понятия модель и моделирование.
9. Классификации методов моделирования систем.
10. Аналитические и статистические методы.

Вопросы по приобретению и развитию практических умений, предусмотренных компетенциями, закреплёнными за дисциплиной
(примеры вопросов к лабораторным работам)

1. Что вы понимаете под техническим противоречием технологического потока?
2. Почему развитие технологической линии диалектически связано с разрешением одного или нескольких технических противоречий?
3. Какова роль технических противоречий в развитии конструкций известных вам машин и аппаратов перерабатывающих отраслей АПК?
4. Что называется узлом противоречий?
5. В чем специфика подхода к разрешению узла ключевого технического противоречия для поточной линии по варианту задания?
6. Каковы основные группы и источники информации?
7. Что вы понимаете под техническим уровнем элемента технологического потока?
8. Какова смысловая значимость характеристик элемента технологической системы?
9. Что собой представляет генеральная определительная таблица?

10. Какой подход к выполнению прогнозирования технического уровня элемента технологического потока использовался в работе?

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 «Основы анализа технологических систем», в которые входят методические указания при подготовке к лабораторным работам (Приложение).

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

а) основная литература

1. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П.Федоров, М.Л.Хейфец. – М.: Флинта, 2011. – 271 с. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344>.
2. Клинов А.В. Лабораторный практикум по математическому моделированию химико-технологических процессов: учебное пособие / А.В. Клинов, А.В. Малыгин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». – Казань: КГТУ, 2011. – 99 с.: ил., табл. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258853>.

б) дополнительная литература

1. Ракитин В.И. Практическое руководство по методам вычислений с приложением программ для персональных компьютеров: учеб.пособие / В.И.Ракитин, В.Е.Первушин. – М.: Высш. шк., 1998. – 383 с.: ил.
2. Булавин, Леонид Анатольевич. Компьютерное моделирование физических систем / Л. А. Булавин, Н. В. Выгорницкий, Н. И. Лебовка. – Долгопрудный : Интеллект, 2011. – 349 с.: ил.
3. Расчеты машиностроительных конструкций методом конечных элементов : справочник / В. И. Мяченков, В. П. Мальцев, В. П. Майборода; под общ. ред. В. И. Мяченкова. – М.: Машиностроение, 1989. – 520 с.: ил.
4. Кафаров В.В. Оптимизация теплообменных процессов и систем / В. В. Кафаров, В. П. Мешалкин, Л. В. Гурьев. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 191,[1]с.: ил.
5. Поршневу С.В. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием пакета MathCad: Учеб.пос. – М.: Горячая линия-Телеком, 2002. – 247 с.: ил.

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

1. <http://window.edu.ru/resource/188/64188/files/chernyshov.pdf> (книга «Теория систем и системный анализ», В.Н. Чернышев, А.В.Чернышев)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает в 7 семестре лекции один раз в две недели, лабораторные работы один раз в четыре недели. Изучение курса в 7 семестре завершается зачетом.

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

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

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

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

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 интер-

претации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к **зачету** с оценкой 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 различных видов занятий используются следующие информационные технологии и программное обеспечение:

- самостоятельная и учебно-исследовательская работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, с источниками Интернет, с использованием электронной справочно-информационной системы библиотеки филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске;

- пакет Microsoft Office;
- текстовый редактор Microsoft Word;
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D.

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). (Б-302).

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в лаб № Ф304 или аналогичной, оборудованной ЭВМ с выходом в интернет.

Автор
старший преподаватель

О.В. Ербахова

Зав. кафедрой ТМО
кандидат технических наук, доцент

М.В. Гончаров

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

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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