Приложение 3.РПД Б1.В.ОД.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
«____» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ТЕОРИИ ПОДОБИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электромеханика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 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 по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» 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 следующей компетенции:

ОПК-3 «способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей»

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- теоретические основы теории подобия и моделирования и их связь с естественнонаучными законами;
- основные теоремы теории подобия и моделирования и их приложения к задачам электромеханики;
- основные классы задач математического моделирования электромеханических объектов.

Уметь:

- производить исследование математических моделей простейших технических объектов;
- давать физико-техническое толкование результатам математического исследования.

Владеть:

- навыками обобщения, визуализации, оформления и защиты полученных результатов исследования электрических цепей.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части (раздел «обязательные дисциплины») дисциплин Б1.В.ОД цикла Б1 образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Электромеханика» направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина является первой в образовательной траектории формирования компетенции ОПК-3.

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

Б1.Б.9 Теоретические основы электротехники
Б1.Б.11 Электрические машины

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

Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.2	
Часов (всего) по учебному плану:	108	3 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1.0, 36	3 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1.0, 36	3 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	-	3 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	1.0, 36	3 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	-	-

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0.25, 9
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0.5, 18
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	-
Выполнение расчетно-графической работы	-
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	-
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	0.25, 9
Всего:	1.0, 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 учебной 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	Подобие как основа моделирования. Общие свойства параметрических моделей	15	8	8		6	
2	Естественно-научные основы теории подобия и моделирования. Характеристики параметрических моделей	16	8	8		8	
3	Изоморфизм физических законов. Моделирование движения физических объектов	16	8	8		8	
4	Теоремы подобия. Моделирование физических объектов с распределёнными параметрами	16	8	8		8	
5	Использование теории подобия в моде-	9	4	4		6	

	лировании процессов в цепях электрических машин и трансформаторов						
всего 108 часов по видам учебных занятий			**36**	**36**	**-**	**36**	**-**

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Подобие как основа моделирования. Общие свойства параметрических моделей

Лекция 1. Моделирование – основа естественнонаучного познания мира. Первые представления о математической модели. Виды моделей. Физические и математические модели. Аналогии (подобие) объектов и явлений.(2 часа)

Лекция 2. Математика и её роль в познании и профессиональной деятельности. Научная картина мира. Математическое моделирование и его роль в познании. Инструментальные средства математического моделирования (обзор). (2 часа).

Лекция 3. Параметрические модели в электротехнике и электромеханике. Инструментальные средства параметрического моделирования (обзор)

Лекция 4. Параметрическая модель как линейный оператор (2 часа)

Практическое занятие 1. Первые представления о математической модели. Моделирование – основа естественнонаучного познания мира. (2 часа).

Практическое занятие 2. Виды моделей. Аналогии (подобие) объектов и явлений. (2 часа)

Практическое занятие 3. Математика и её роль в познании и профессиональной деятельности. Инструментальные средства математического моделирования. Практическое задание №1 «Простейшие приемы моделирования (часть 1)» (2 часа)

Практическое занятие 4. Научная картина мира. Математическое моделирование и его роль в познании. Практическое задание №1 «Простейшие приемы моделирования (часть 1)» (2 часа)

Самостоятельная работа. Изучение материалов лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету (6 часов).

Текущий контроль Устный опрос. Проверка рефератов и собеседование по материалам рефератов. Защита практического задания №1.

Тема 2. Естественно-научные основы теории подобия и моделирования. Характеристики параметрических моделей

Лекция 5. Принципы научного подхода к изучению физического мира. Системный подход к изучению физического мира. Принцип оптимальности и существование физических систем. (2 часа)

Лекция 6. Особенности научного познания мира. Элементы тории познания. Архетипы и стереотипы. Абстрактное мышление. Логика. Математическая логика.(2 часа)

Лекция 7. Основные характеристики параметрических моделей. Собственные свойства, спектр, ранг, собственные числа. Физическое содержание характеристик. Органичность математических методов и физических моделей. (2 часа).

Лекция 8. Квадратичные формы и мощности параметрических моделей. Баланс мощности и КПД как выражение закона сохранения энергии. Классические преобразования координат. Понятие о каноническом преобразовании координат. (2 часа).

Практическое занятие 5. Принципы научного подхода к изучению физического мира. (2 часа).

Практическое занятие 6. Системный подход к изучению физического мира. Принцип оптимальности и существование физических систем (2 часа)

Практическое занятие 7. Особенности научного познания мира. Практическое задание №2 «Простейшие приемы моделирования (часть 2)» (2 часа)

Практическое занятие 8. Элементы тории познания. Архетипы и стереотипы. Абстрактное мышление. Логика. Математическая логика. Практическое задание №2 «Простейшие приемы моделирования (часть 2)» (2 часа)

Самостоятельная работа. Изучение материалов лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету (8 часов).

Текущий контроль Устный опрос. Защита практического задания №2.

Тема 3. Изоморфизм физических законов. Моделирование движения физических объектов

Лекция 9. Основные этапы моделирования. Характеристики (параметры) модели. Параметры инертности. Параметры диссипации. Параметры жесткости. (2 часа)

Лекция 10. Схемы замещения физических объектов. Энергетика физических объектов. Особенности и параметры объектов с распределёнными свойствами. (2 часа)

Лекция 11. Общие принципы описания движения физических объектов. Дифференциальный и вариационный подходы. (2 часа).

Лекция 12. Методы моделирования движения физических объектов: классические, интегральные, численные (обзор). Инструментальные средства моделирования (2 часа).

Практическое занятие 9. Основные этапы моделирования. Характеристики (параметры) модели. (2 часа).

Практическое занятие 10. Параметры инертности. Параметры диссипации. Параметры жесткости. (2 часа)

Практическое занятие 11. Схемы замещения физических систем. Практическое задание №3 «Параметры физических систем» (2 часа)

Практическое занятие 12. Энергетика физических систем. Особенности и параметры полевых моделей. Практическое задание №3 «Параметры физических систем» (2 часа)

Самостоятельная работа. Изучение материалов лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету (8 часов).

Текущий контроль Устный опрос. Защита практического задания №3.

Тема 4. Теоремы подобия. Моделирование физических объектов с распределёнными параметрами

Лекция 13. Основные определения и термины теории подобия. Теоремы подобия. (2 часа).

Лекция 14. Моделирование физических объектов с распределёнными параметрами. Общие вопросы, классификация моделей, основные задачи(2 часа)

Лекция 15. Классические задачи в моделировании объектов с распределёнными параметрами. Метод Штурма – Лиувилля. (2 часа)

Лекция 16. Интегральные преобразования в моделировании объектов с распределёнными параметрами

Практическое занятие 13. . Основные определения и термины теории подобия. Теоремы теории подобия (2 часа).

Практическое занятие 14. Моделирование физических объектов с распределёнными параметрами. (2 часа)

Практическое занятие 15. Классические задачи в моделировании объектов с распределёнными параметрами (2 часа)

Практическое занятие 16. Интегральные преобразования в моделировании объектов с распределёнными параметрами (2 часа)

Самостоятельная работа. Изучение материалов лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету (8 часов).

Текущий контроль Устный опрос. Проверка рефератов и собеседование по материалам рефератов.

Тема 5. Использование теории подобия в моделировании процессов в цепях электрических машин и трансформаторов

Лекция 17. Подобие электрических машин и трансформаторов. Физическое подобие электромагнитных полей в элементах электрических машин. Подобие тепловых и электрических цепей. Тепловая цепь асинхронного двигателя. (2 часа).

Лекция 18. Современное состояние теории подобия и моделирования, задачи, проблемы, пути решения (2 часа)

Практическое занятие 17. Подобие электрических машин и трансформаторов. Физическое подобие электромагнитных полей в элементах электрических машин. (2 часа).

Практическое занятие 18. Подобие тепловых и электрических цепей. Тепловая цепь асинхронного двигателя. (2 часа)

Самостоятельная работа. Изучение материалов лекций. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к зачету (6 часов).

Текущий контроль Устный опрос.

Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет с оценкой

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой. Зачет с оценкой реализуется как оценивание совокупного результата освоения всех компетенций по данной дисциплине в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № 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, индивидуальные задания в рамках практических заданий.

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: ОПК – 3.

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 защит практических заданий, а также в ходе решения конкретных задач на практических занятиях и подготовки к зачету.

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-3 «способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по практическим заданиям и в рефератах. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – контрольных опросах, защитах практических заданий, собеседованиям по материалам рефератов.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- теоретических основ теории подобия и их связей с естественнонаучными законами*;*
- основных классов математических моделей;
- основных классов задач математического моделирования электромеханических объектов

наличие **умения**:

- производить исследование математических моделей простейших технических объектов*;*

присутствие **навыков:**

- обобщения, визуализации, оформления и защиты полученных результатов исследования*;*

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ОПК-3 «способностью использовать методы анализа и моделирования электрических цепей» в процессе защиты практических заданий, как формы текущего контроля. На защите соответствующих практических заданий студенту задается 2 вопроса из следующего примерного перечня:

1. Какие естественно-научные законы лежат в основе действия объекта? Как они формулируются?
2. В чем выражается подобие объекта и модели?
3. Каковы инструментальные средства решения данной задачи?
4. Каковы принципы научного подхода к изучению физического мира?
5. Каковы особенности научного познания мира?
6. Что такое параметры модели?
7. Что такое параметрическая модель?
8. Что характерно для параметрического уровня представления физического объекта?
9. Что такое параметры диссипации? Как они реализованы в данной задаче?
10. Что такое схемы замещения физических систем?

11. Каковы особенности и параметры полевых моделей?
12. Как формулируется первая теорема подобия?
13. Каковы инструментальные средства параметрического моделирования?
14. Каковы собственные свойства параметрических моделей?
15. Каково физическое содержание характеристик параметрических моделей?
16. Каковы общие принципы описания движения физических объектов?
17. Поясните структуру математической модели?
18. Особенности и параметры объектов с распределёнными свойствами.
19. Назовите классические задачи моделирования объектов с распределёнными свойствами.
20. Классификация моделей с распределёнными параметрами.
21. Каковы основные этапы моделирования? В чем состоит его цель?
22. Признаки подобия тепловых и электрических цепей в электротехнике.

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.

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 реализуется как оценивание совокупного результата освоения всех компетенций по данной дисциплине в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ.

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 задания.

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

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

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и

неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплины (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала зачета отказался его сдавать или нарушил правила сдачи зачета (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и приложение к диплому выносится оценка зачета 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. Моделирование – основа естественнонаучного познания мира.
2. Виды моделей.
3. Физические и математические модели.
4. Математика и её роль в познании и профессиональной деятельности.
5. Математическое моделирование и его роль в познании.
6. Инструментальные средства математического моделирования.
7. Параметрические модели в электротехнике и электромеханике.
8. Инструментальные средства параметрического моделирования.
9. Параметрическая модель как линейный оператор.
10. Принципы научного подхода к изучению физического мира.
11. Системный подход к изучению физического мира.
12. Принцип оптимальности и существование физических систем.
13. Особенности научного познания мира.
14. Логика и математическая логика.
15. Основные характеристики параметрических моделей.
16. Собственные свойства, спектр, ранг, собственные числа. Физическое содержание характеристик.
17. Органичность математических методов и физических моделей.
18. Квадратичные формы и мощности параметрических моделей.
19. Баланс мощности и КПД как выражение закона сохранения энергии.
20. Классические преобразования координат. Понятие о каноническом преобразовании координат.
21. Основные этапы моделирования.
22. Параметры модели. Параметры инертности. Параметры диссипации. Параметры жесткости.
23. Схемы замещения физических объектов.
24. Энергетика физических объектов.
25. Особенности и параметры объектов с распределёнными свойствами.

26. Общие принципы описания движения физических объектов. Дифференциальный и вариационный подходы.
27. Методы моделирования движения физических объектов: классические, интегральные, численные
28. Инструментальные средства моделирования движения физических объектов.
29. Теоремы подобия.
30. Классификация моделей и основные задачи моделирование физических объектов с распределёнными параметрами.
31. Классические задачи в моделировании объектов с распределёнными параметрами
32. Интегральные преобразования в моделировании объектов с распределёнными параметрами
33. Подобие электрических машин и трансформаторов.

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

1. Какие естественно-научные законы лежат в основе действия объекта? Как они формулируются?
2. В чем проявляются аналогии объекта и модели?
3. Каковы инструментальные средства решения задачи?
4. Каковы принципы научного подхода к изучению физического мира?
5. Каковы особенности научного познания мира?
6. Что такое параметры модели?
7. Что такое параметры диссипации?
8. Что такое схемы замещения физических систем?
9. Каковы особенности и параметры полевых моделей?
10. Как формулируется первая теорема подобия?
11. К какому виду моделей относится данная?
12. Какова роль математики в познании и профессиональной деятельности?
13. Что такое математическое моделирование?
14. Каковы принципы системного подхода к изучению физического мира?
15. Каковы основные этапы моделирования?
16. Что такое параметры инертности?
17. Что такое параметры жесткости?
18. Каковы основные энергетические потоки физических систем?
19. Как формулируется первая теорема подобия?
20. Как формулируется третья теорема подобия?
21. Что представляют собой инструментальные средства решения задачи?

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 курса «Теория подобия и моделирования», в которые входят методические рекомендации к выполнению и защите практических работ и заданий на самостоятельную работу.

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

а) основная литература

1. Курилин С.П., Денисов В.Н. Математические основы моделирования и их приложения в электромеханике: Учеб. пособие. – Смоленск: изд-во "Универсум", 2013. – 170 с. (гриф УМО).
2. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем : учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. - М. : Флинта, 2011. - 271 с. - ISBN 978-5-9765-1278-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344
3. Денисов В.Н., Курилин С.П. Матричное моделирование электромагнитных и энергетических процессов в электрических машинах: Учеб. пособие. – Смоленск: РИО филиала ГОУВПО "МЭИ (ТУ)" в г. Смоленске, 2011. – 140 с. (гриф УМО).

б) дополнительная литература:

1. Курилин С.П., Денисов В.Н. Методы и приложения математического моделирования в электротехнике: Монография - Смоленск: Смоленский филиал Российского университета кооперации, 2014. – 242 с. ISBN 978-5- 91805–037 – 8

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

1. http://www.rae.ru/fs/?article_id=10004023&op=show_article&section=content - Научный журнал «Фундаментальные исследования»

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции два часа в неделю, практические занятия два часа в неделю, подготовку двух рефератов и выполнение трех практических заданий. Изучение курса завершается зачетом с оценкой.

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 обратится за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

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

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

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

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

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

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

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

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

расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией, в частности - иноязычной;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

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

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе (в программе MS Word или любом другом текстовом редакторе). В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.). Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя.

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

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

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

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 нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

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

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

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

При проведении **практических занятий** предусматривается использование систем мультимедиа и моделирования.

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

Лекционные занятия:

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

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

Автор д-р техн. наук, профессор		С.П. Курилин
Зав. кафедрой канд. техн. наук, доцент		В.В. Рожков

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры ЭМС от 07.09.2016 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	заменных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10