

**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
« 31 » 08 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭЛЕКТРОМАШИНОСТРОЕНИИ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

Магистерская программа: Методы исследования и моделирования процессов в электромеханических преобразователях энергии

Уровень высшего образования: магистратура

Нормативный срок обучения: 2 года

Форма обучения: очная

Смоленск – 2015 г.

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

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской деятельности по направлению подготовки 13.04.02 «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 профессиональной компетенции:

- ПК-10 «способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности».
- ПК-11 «способность осуществлять технико-экономическое обоснование проекта».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- Современные тенденции развития электромашиностроения и систем автоматизированного проектирования электрических машин (ПК-10);
- Основные понятия, номенклатуры и свойства применяемых систем автоматизированного проектирования (ПК-10);
- Стандарты, принятые в электромашиностроении (ПК-10);
- Технологии изготовления и конструкцию электрических машин (ПК-10);
- Методы оптимального проектирования, их достоинства и недостатки (ПК-11);
- Современные методы и средства оценки технологических и эксплуатационных свойств в процессе проектирования электромеханических преобразователей энергии (ПК-11);
- Основные виды технологических операций и видов оборудования для выбора технологии изготовления электромеханических преобразователей энергии (ПК-11);
- Основные показатели, параметры и величины, характеризующие функционирование электромеханических преобразователей электроэнергии (ПК-11).

Уметь:

- Выбирать электромагнитные нагрузки электромеханических преобразователей энергии (ПК-10);
- Обосновать выбор основных размеров электрических машин с наилучшими показателями при проектировании электромеханических преобразователей электроэнергии (ПК-10);
- Использовать нормативные документы по качеству и стандартизации электромеханических преобразователей энергии (ПК-10);
- Анализировать конструкторскую документацию в технологических процессах электромашиностроения (ПК-11);
- Выбирать математические модели для использования в системах автоматизированного проектирования электромеханических преобразователей энергии (ПК-11);
- Использовать компьютерные технологии для расчёта и проектирования электромеханических преобразователей энергии (ПК-11);
- Анализировать статические и динамические свойства электромеханических преобразователей энергии (ПК-11).

Владеть:

- Навыками математического моделирования электромеханических преобразователей энергии (ПК-10);
- Навыками использования современных математических пакетов для решения задач проектирования электромеханических преобразователей энергии (ПК-10);
- Навыками работы с ГОСТами и нормативно-технической документацией (ПК-11);
- Навыками использования систем автоматизированного проектирования электромеханических преобразователей энергии (ПК-11);
- Навыками использования систем автоматизированного проектирования для подготовки конструкторской документации (ПК-11).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору В.ДВ.1.2 студента цикла Б1 образовательной программы подготовки магистров по магистерской программе «Методы исследования и моделирования процессов в электромеханических преобразователях энергии», направления «Электроэнергетика и электротехника».

В соответствии с учебным планом по направлению «Электроэнергетика и электротехника» дисциплина «Современные технологии в электромашиностроении» базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.В.ОД.1 «Универсальный метод расчета полей и процессов в электромеханике»
- Б1.В.ОД.6 «Электрические машины автоматических устройств»
- Б1.В.ДВ.1.1 «Технические средства автоматизации технологических процессов»

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

- Б1.Б.4 «Экономика энергетики»
- Б1.Б.6 «Методология научного творчества»
- Б1.В.ДВ.3.1 «Управление и регулирование в электромеханике»
- Б1.В.ДВ.3.2 «Системы регулирования электромеханических преобразователей»
- Б2.П.1 «Производственная практика»
- Б2.П.2 «Преддипломная практика»

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:	Б.1.В.ДВ.1.2	
Часов (всего) по учебному плану:	180	1 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	1 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	1 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	1 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	1 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	2,5, 90	1 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	1, 36	1 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	-
Подготовка к практическим занятиям (пз)	54/36, 54
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	24/36, 24
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (срс)	12/36, 12
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего:	90/36, 90
Подготовка к экзамену	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 трудоёмкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Основные положения курса, общие вопросы технологии электромашиностроения.	10	2	2		6	
2	Тема 2. Системы автоматизированного проектирования (САПР) и их состав.	30	4	4	4	18	
3	Тема 3. Конструирование электрических машин с использованием САПР.	40	6	6	4	24	
4	Тема 4. Подготовка конструкторской документации с использованием САПР.	20	2	2	4	12	
5	Тема 5. Производство электрических машин.	32	4	4	6	18	
6	Дополнительные темы на СРС. 1. Эксплуатация и ремонт электрических машин.	12				12	
всего 180 часов по видам учебных занятий (включая 36 часов на подготовку к экзамену)			18	18	18	90	

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Основные положения курса, общие вопросы технологий электромашиностроения.

Лекция 1. Современные тенденции развития технологий электромашиностроения. Состояние и направления развития современного электротехнического и электроэнергетического оборудования. Направления развития технологий инженерного проектирования электромеханических преобразователей энергии (2 часа).

Практическое занятие 1. Моделирование и исследование однофазного трансформатора. Моделирование и исследование трехфазного трансформатора (2 часа).

Самостоятельная работа 1. Подготовка к практическим занятиям (изучение материалов по теме занятия) (всего к теме №1 – 6 часов).

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Тема 2. Системы автоматизированного проектирования (САПР) и их состав.

Лекция 2. Роль САПР на современном этапе развития технологий электромашиностроения. Методология САПР. Обобщённые модели процесса проектирования. Анализ и синтез в автоматизированном проектировании. Построение математических моделей в САПР. Принципы построения программного обеспечения САПР и банков данных САПР. (2 часа).

Лекция 3. Геометрическое моделирование и синтез форм деталей. Виды обеспечения САПР. САПР как организационно-техническая система. Типовые проектные процедуры. Специфика САПР электрических машин (2 часа).

Лабораторная работа 1. САПР электрических машин. Создание рабочих чертежей деталей. Создать рабочие чертежи листа сердечника ротора, листа сердечника статора, вала, подшипникового щита асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (4 часа).

Практическое занятие 2. Моделирование и исследование трехфазной асинхронной машины с короткозамкнутым ротором (2 часа).

Практическое занятие 3. Моделирование и исследование трехфазной асинхронной машины с фазным ротором (2 часа).

Самостоятельная работа 2. Подготовка к практическим занятиям (изучение материалов по теме занятия). Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 1 (изучение методических указаний) (всего к теме №2 – 18 часов).

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Тема 3. Конструирование электрических машин с использованием САПР.

Лекция 4. Основные принципы применения САПР при проектировании электрических машин. Элементы машинной графики в автоматизированном конструировании электрических машин. Структура базовой САПР электрических машин. Роль САПР при совершенствовании электрических машин. (2 часа).

Лекция 5. Модели графических документов. Входные, выходные и внутренние формы моделей. Комплекс задач по конструированию. Структура чертёжно-графической подсистемы. Схема организации процесса конструирования. Пример разработки конструкции асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (2 часа).

Лекция 6. Взаимосвязь конструкторского и технологического проектирования. Применение САПР для автоматизации производственных процессов в электромашиностроении. Система числового программного управления производственным процессом и её применение при производстве электрических машин. Перспективы применения САПР и автоматизации технологических процессов (2 часа).

Лабораторная работа 2. САПР электрических машин. Создание рабочих чертежей узлов и сборочных единиц. Создать рабочие чертежи ротора в сборе, статора в сборе, подшипниковых узлов асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (4 часа).

Практическое занятие 4. Моделирование и исследование трехфазной асинхронной машины с короткозамкнутым ротором при питании от однофазной сети (2 часа).

Практическое занятие 5. Моделирование и исследование трехфазной синхронной машины (2 часа).

Практическое занятие 6. Моделирование и исследование синхронного генератора (2 часа).

Самостоятельная работа 3. Подготовка к практическим занятиям (изучение материалов по теме занятия). Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 2 (изучение методических указаний) (всего к теме №3 – 24 часов).

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Тема 4. Подготовка конструкторской документации с использованием САПР.

Лекция 7. Конструкторская подготовка производства на базе САПР. Стандарты, ГОСТы и нормативные материалы, регламентирующие порядок проектирования и производства электромеханических преобразователей электроэнергии (2 часа).

Лабораторная работа 3. САПР электрических машин. Создание сборочных чертежей. Создать сборочный чертёж асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (4 часа).

Практическое занятие 7. Моделирование и исследование синхронного компенсатора (2 часа).

Самостоятельная работа 4. Подготовка к практическим занятиям (изучение материалов по теме занятия). Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 3 (изучение методических указаний) (всего к теме №4 – 12 часов).

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Тема 5. Производство электрических машин.

Лекция 8. Общие вопросы технологии производства электрических машин. Производство магнитопроводов электрических машин. Производство электронных коммутаторов для электрических машин (2 часа).

Лекция 9. Производство обмоток электрических машин. Пайка и сварка соединений в обмотках. Сушка и пропитка обмоток. Сборка и испытание электрических машин (2 часа).

Лабораторная работа 4. САПР электрических машин. Создание трёхмерных моделей. Создать трёхмерную модель асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором (4 часа).

Практическое занятие 8. Моделирование и исследование машины постоянного тока независимого возбуждения (2 часа).

Практическое занятие 9. Моделирование и исследование машины постоянного тока последовательного возбуждения (2 часа).

Самостоятельная работа 5. Подготовка к практическим занятиям (изучение материалов по теме занятия). Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы №4 (изучение методических указаний) (всего к теме №4 – 18 часов).

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Дополнительная тема на СРС.

1. Эксплуатация и ремонт электрических машин.

Самостоятельная работа 4. Самостоятельное изучение указанным темам (12 часов).

Текущий контроль – устный опрос по дополнительной теме СРС.

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № 21-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы разработано:

- демонстрационные слайды лекций по дисциплине;
- методические указания к лабораторным работам;
- методические указания к практическим занятиям;
- методические указания по самостоятельной работе (Приложение к РПД).

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

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-10, ПК-11.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ПК-10 «способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам и практическим занятиям. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, защитах лабораторных работ и ответах на практических занятиях.

Принимается во внимание

Знания обучающимися:

- Современных тенденций развития электромашиностроения и систем автоматизированного проектирования электрических машин;
- Основных понятий, номенклатуры и свойств, применяемых систем автоматизированного проектирования;
- Стандартов, принятые в электромашиностроении;
- Технологии изготовления и конструкцию электрических машин;

Наличие **умения**:

- Выбирать электромагнитные нагрузки электромеханических преобразователей энергии;
- Обосновать выбор основных размеров электрических машин с наилучшими показателями при проектировании электромеханических преобразователей электроэнергии;
- Использовать нормативные документы по качеству и стандартизации электромеханических преобразователей энергии.
- Анализировать статические и динамические свойства электромеханических преобразователей энергии.

Присутствие **навыка**:

- Математического моделирования электромеханических преобразователей энергии;
- Использования современных математических пакетов для решения задач проектирования электромеханических преобразователей энергии.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения и защиты лабораторных работ в результате выполнения заданий на практических занятиях.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-10 «способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности» в процессе защиты лабораторных работ, как формы текущего контроля. На защите соответствующих лабораторных работ задается 2 вопроса из примерного перечня:

1. Перечислить этапы развития проектирования электрических машин.
2. Каковы причины возникновения САПР электрических машин.
3. Перечислить составляющие прогресса в электромашиностроении.
4. Каковы цели САПР в электромашиностроении?
5. Что является предметом автоматизированного проектирования?
6. Что понимается под сложными объектами?
7. Перечислить функции автоматизированного проектирования, которые выполняются в автоматическом режиме.
8. Перечислить функции автоматизированного проектирования, которые выполняются при взаимодействии проектировщика и САПР.

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-10 «способность управлять проектами разработки объектов профессиональной деятельности» в результате выполнения заданий на практических занятиях.

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

Способность называть при устном ответе основные законы и приводить простейшие соотношения соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования. В дополнение к пороговому уровню – объяснять применение технических решений при заданных технологических требованиях – соответствует продвинутому уровню. В дополнении к продвинутому уровню – способность самостоятельно задавать и обосновывать технические решения при заданных технологических требованиях – соответствует 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-11 «способность осуществлять технико-экономическое обоснование проекта» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам и практическим занятиям. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, защитах лабораторных работ и ответах на практических занятиях.

Принимается во внимание

Знания обучающимися:

- Методов оптимального проектирования, их достоинства и недостатки;
- Современных методов и средств оценки технологических и эксплуатационных свойств в процессе проектирования электромеханических преобразователей энергии;
- Основных видов технологических операций и видов оборудования для выбора технологии изготовления электромеханических преобразователей энергии;
- Основных показателей, параметров и величин, характеризующие функционирование электромеханических преобразователей электроэнергии.

Наличие умения:

- Анализировать конструкторскую документацию в технологических процессах электромашиностроения;
- Выбирать математические модели для использования в системах автоматизированного проектирования электромеханических преобразователей энергии;
- Использовать компьютерные технологии для расчёта и проектирования электромеханических преобразователей энергии.

Присутствия навыка:

- Работы с ГОСТами и нормативно-технической документацией;
- Использования систем автоматизированного проектирования электромеханических преобразователей энергии;
- Использования систем автоматизированного проектирования для подготовки конструкторской документации.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения и защиты лабораторных работ в результате выполнения заданий на практических занятиях.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-11 «способность осуществлять технико-экономическое обоснование проекта» в процессе защиты лабораторных работ, как формы текущего контроля. На защите соответствующих лабораторных работ задается 2 вопроса из примерного перечня:

1. Описать значение САПР для народного хозяйства.
2. Приведите примеры программных пакетов САПР и дайте их характеристику.
3. Пояснить последовательность действий при проектировании.
4. Пояснить состав проектных исследований при проектировании электрических машин.
5. Опишите последовательность формирования технического задания при проектировании электрических машин.
6. Какие работы включаются в эскизный проект при проектировании электрических машин?
7. Какие работы включаются в рабочий проект при проектировании электрических машин?
8. На какой стадии производится корректировка результатов проектирования электрических машин?

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-11 «способность осуществлять технико-экономическое обоснование проекта» в результате выполнения заданий на практических занятиях.

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

Способность называть при устном ответе основные законы и приводить простейшие соотношения соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования. В дополнение к пороговому уровню – объяснять применение технических решений при заданных технологических требованиях – соответствует продвинутому уровню. В дополнение к продвинутому уровню – способность самостоятельно задавать и обосновывать технические решения при заданных технологических требованиях – соответствует 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 экзамен, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине «Технические средства автоматизации технологических процессов» 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 литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание.

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

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

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные 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 приложение к диплому выносятся оценка экзамена по дисциплине за 1 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. Унификация проектных решения и процедур.
2. Роль испытаний при разработке электрических машин.
3. Определение структурного синтеза.
4. Определение параметрического синтеза.
5. Основные принципы создания САПР.
6. Подсистемы базовой САПР электрических машин.
7. Подсистемы конструирования базовой САПР электрических машин и их назначение.
8. Определение САПР.
9. Комплекс средств автоматизации проектирования.
10. Составляющие программного обеспечения САПР и их функции.
11. Роль физических моделей в САПР.
12. Роль математических моделей в САПР.
13. Понятие о моделях электрических машин.
14. Понятие о математических и физических моделях.
15. Использование математических моделей при проектировании.
16. Классификация математических моделей и их краткая характеристика.
17. Понятие об «оптимальной» электрической машине.
18. Понятие о целевой функции при проектировании.
19. Примеры целевых функций при проектировании электрических машин.
20. Методы оптимального проектирования и их краткая характеристика.
21. Двухмерное и трёхмерное проектирование. Краткая характеристика.

22. Характеристика существующих САПР.
23. Перспективы развития САПР.
24. Перспективы перехода от двухмерного проектирования к трёхмерному проектированию.
25. САПР и автоматизация электромашиностроения.
26. Основные стандарты и нормативные документы в электромашиностроении.
27. Роль САПР при совершенствовании электрических машин.
28. Роль синтеза и анализа при автоматизированном проектировании.
29. Понятие об автоматизированных системах научных исследований.
30. Основные виды конструкторской документации.

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

1. Перечислить этапы развития проектирования электрических машин.
2. Каковы причины возникновения САПР электрических машин.
3. Перечислить составляющие прогресса в электромашиностроении.
4. Каковы цели САПР в электромашиностроении?
5. Что является предметом автоматизированного проектирования?
6. Что понимается под сложными объектами?
7. Перечислить функции автоматизированного проектирования, которые выполняются в автоматическом режиме.
8. Перечислить функции автоматизированного проектирования, которые выполняются при взаимодействии проектировщика и САПР.
9. Описать значение САПР для народного хозяйства.
10. Приведите примеры программных пакетов САПР и дайте их характеристику.
11. Пояснить последовательность действий при проектировании.
12. Пояснить состав проектных исследований при проектировании электрических машин.
13. Опишите последовательность формирования технического задания при проектировании электрических машин.
14. Какие работы включаются в эскизный проект при проектировании электрических машин?
15. Какие работы включаются в рабочий проект при проектировании электрических машин?
16. На какой стадии производится корректировка результатов проектирования электрических машин?
17. Перечислить конструктивные исполнения электрических машин.
18. Перечислить степени защиты электрических машин и привести краткую характеристику.
19. Перечислить основные элементы конструкции асинхронных двигателей.
20. Перечислить основные элементы двигателей постоянного тока.
21. Перечислить конструкции обмоток электрических машин.
22. Описать технологию производства обмоток электрических машин.
23. Описать технологию производства магнитопроводов электрических машин.
24. Назначение полупроводниковых преобразователей для электрических машин.
25. Описать порядок сборки электрического двигателя.
26. Описать конструкцию подшипникового узла электрической машины.
27. Что такое рабочий чертёж и сборочный чертёж?
28. Описать конструкцию коллекторного узла электрической машины постоянного тока.

29. Описать порядок проектирования асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
30. Описать автоматизированные технологии электромашиностроения.

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

Первый вопрос в экзаменационном билете по лекционному материалу (вопросы 1 – 30). Второй вопрос на тему, близкую к разбираемым на практических занятиях (вопросы 31 – 60).

1. Унификация проектных решений и процедур.
2. Роль испытаний при разработке электрических машин.
3. Определение структурного синтеза.
4. Определение параметрического синтеза.
5. Основные принципы создания САПР.
6. Подсистемы базовой САПР электрических машин.
7. Подсистемы конструирования базовой САПР электрических машин и их назначение.
8. Определение САПР.
9. Комплекс средств автоматизации проектирования.
10. Составляющие программного обеспечения САПР и их функции.
11. Роль физических моделей в САПР.
12. Роль математических моделей в САПР.
13. Понятие о моделях электрических машин.
14. Понятие о математических и физических моделях.
15. Использование математических моделей при проектировании.
16. Классификация математических моделей и их краткая характеристика.
17. Понятие об «оптимальной» электрической машине.
18. Понятие о целевой функции при проектировании.
19. Примеры целевых функций при проектировании электрических машин.
20. Методы оптимального проектирования и их краткая характеристика.
21. Двухмерное и трёхмерное проектирование. Краткая характеристика.
22. Характеристика существующих САПР.
23. Перспективы развития САПР.
24. Перспективы перехода от двухмерного проектирования к трёхмерному проектированию.
25. САПР и автоматизация электромашиностроения.
26. Основные стандарты и нормативные документы в электромашиностроении.
27. Роль САПР при совершенствовании электрических машин.
28. Роль синтеза и анализа при автоматизированном проектировании.
29. Понятие об автоматизированных системах научных исследований.
30. Основные виды конструкторской документации.
31. Перечислить этапы развития проектирования электрических машин.
32. Каковы причины возникновения САПР электрических машин.
33. Перечислить составляющие прогресса в электромашиностроении.
34. Каковы цели САПР в электромашиностроении?
35. Что является предметом автоматизированного проектирования?
36. Что понимается под сложными объектами?
37. Перечислить функции автоматизированного проектирования, которые выполняются в автоматическом режиме.
38. Перечислить функции автоматизированного проектирования, которые выполняются при взаимодействии проектировщика и САПР.

39. Описать значение САПР для народного хозяйства.
40. Приведите примеры программных пакетов САПР и дайте их характеристику.
41. Пояснить последовательность действий при проектировании.
42. Пояснить состав проектных исследований при проектировании электрических машин.
43. Опишите последовательность формирования технического задания при проектировании электрических машин.
44. Какие работы включаются в эскизный проект при проектировании электрических машин?
45. Какие работы включаются в рабочий проект при проектировании электрических машин?
46. На какой стадии производится корректировка результатов проектирования электрических машин?
47. Перечислить конструктивные исполнения электрических машин.
48. Перечислить степени защиты электрических машин и привести краткую характеристику.
49. Перечислить основные элементы конструкции асинхронных двигателей.
50. Перечислить основные элементы двигателей постоянного тока.
51. Перечислить конструкции обмоток электрических машин.
52. Описать технологию производства обмоток электрических машин.
53. Описать технологию производства магнитопроводов электрических машин.
54. Назначение полупроводниковых преобразователей для электрических машин.
55. Описать порядок сборки электрического двигателя.
56. Описать конструкцию подшипникового узла электрической машины.
57. Что такое рабочий чертёж и сборочный чертёж?
58. Описать конструкцию коллекторного узла электрической машины постоянного тока.
59. Описать порядок проектирования асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.
60. Описать автоматизированные технологии электромашиностроения.

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 «Современные технологии в электромашиностроении», в которые входят методические рекомендации к выполнению и защите лабораторных работ (приложение к настоящей РПД).

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

а) основная литература

1. Ушаков Д.М. Введение в математические основы САПР: курс лекций [Электронный ресурс]:. – Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 208 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1311.
2. Малюх В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие. Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 188 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1314.

б) дополнительная литература

1. Верхотуркин Е.Ю. Интерфейс и генерирование сетки в ANSYS Workbench: учеб. пособие по курсу «Геометрическое моделирование в САПР» [Электронный ресурс]: / Е.Ю. Верхотуркин, В.Н. Пашенко, В.Б. Пясецкий. – Электрон. дан. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана), 2013. – 64 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=58419.
2. Муромцев Д.Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. – Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2014. – 464 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=42192.
3. Проектирование электрических машин : Учеб. для вузов / Копылов И.П. и др. – 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 2011.

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

1. АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ. ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА.
http://www.syl.ru/article/189110/new_avtomatizatsiya-tehnologicheskikh-protsessov-i-proizvodstv-tehnologii-avtomatizatsiya-proizvodstva

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции один раз в две недели, практические занятия один раз в две недели и четыре четырехчасовые лабораторные работы с двумя часами на защиту. Изучение курса завершается экзаменом.

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

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в 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.

Практические 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.

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 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;
- 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.

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).

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью – подтверждением теоретических положений – в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

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

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

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

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

При проведении **лабораторных работ** предусматривается использование систем мультимедиа и моделирования.

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

Лекционные занятия:

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

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

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в учебном компьютерном классе лаб. А-304 (оснащена персональными компьютерами с установленными пакетами САПР).

В основное оборудование указанных лабораторий входит оборудование, необходимое для проведения лабораторных работ по дисциплине «Современные технологии в электромашиностроении»:

- персональные компьютеры с установленными пакетами САПР Компас-3D.

Автор
канд. техн. наук, ст. преподаватель



И.С. Полющенко

Зав. кафедрой
канд. техн. наук, доцент



В.В. Рожков

Программа одобрена на заседании кафедры ЭМС №1 от 28.08. 2015 года, протокол № 01 .

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Но- мер изме- мене- ния	Номера страниц				Всего стра- ниц в доку- менте	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего измене- ния в данный эк- земпляр	Дата внесения из- менения в данный эк- земпляр	Дата введения из- менения
	изме- нен- ных	заме- нен- ных	но- вых	анну- лиро- ванн- ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10