

Направление подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»
Профиль подготовки «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов»
Изменения и дополнения к РПД Б1.В.ДВ.4.2 «Преобразовательная техника в электромеханических системах»



Приложение 3. РПД Б1.В.ДВ.4.2

**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
« 29 » 09 » 2016 г.

**Изменения и дополнения к
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
В ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Профиль подготовки: Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Шифр дисциплины по учебному плану 2016/2017 уч. года Б1.В.ДВ.2.2

Смоленск – 2016 г.

1. По тексту исходной РПД.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части цикла Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по профилю «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов» направления «Электроэнергетика и электротехника».

В соответствии с учебным планом по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» дисциплина «Преобразовательная техника в электромеханических системах» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.11	Электрические машины
Б1.В.ОД.6	Элементы систем автоматики
Б1.В.ОД.7	Электромеханические системы
Б1.В.ОД.10	Теория автоматического управления
Б1.В.ОД.11	Силовая электроника
Б1.В.ОД.12	Электрический привод
Б1.В.ДВ.5.1	Теория электропривода
Б1.В.ДВ.5.2	Электропривод в современных технологиях

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

Б1.В.ДВ.6.2	Типовые решения в технике электропривода
Б1.В.ДВ.7.1	Системы аналогового и цифрового управления электропривода
Б1.В.ДВ.7.2	Регулирование координат электропривода

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

Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ДВ.2.2	
Часов (всего) по учебному плану:	180	8 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	8 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	14/36, 14	8 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	16/36, 16	8 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	30/36, 30	8 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	84/36, 84	8 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	1, 36	8 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0,5, 18
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0,5, 18
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	24/36, 24
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	0,5, 18
Выполнение курсового проекта (работы)	-

Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	6/36, 6
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего:	84/36, 84
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 учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	Тема 1. Назначение и классификация устройств преобразовательной техники.	6	2	2		2	
2	Тема 2. Управляемые выпрямители тока	46	2	4	12	28	8
3	Тема 3. Преобразователи постоянного напряжения.	22	2	2	8	10	2
4	Тема 4. Преобразователи переменного напряжения.	58	6	6	10	36	8
	Тема 5. Электромагнитная и электромеханическая совместимость электрооборудования	6	2	2		2	
5	Дополнительная тема на СРС. Устройства, повышающие коэффициент мощности и показатели качества электрической энергии	6				6	
всего 180 часов по видам учебных занятий (включая 36 часов на подготовку к экзамену)			14	16	30	84	18

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Назначение и классификация устройств преобразовательной техники

Лекция 1. Предмет преобразовательной техники. Перспективы развития устройств преобразовательной техники (2 часа).

Практическое занятие 1. Состав устройств преобразовательной техники. (2 часа).

Самостоятельная работа 1. Подготовка к практическому занятию № 1. (всего к теме № 1 – 2 часа).

Текущий контроль – устный опрос по теме практического занятия.

Тема 2. Управляемые выпрямители тока

Лекция 2. Реверсивные выпрямители. Режимы работы выпрямителей. (2 часа).

Практическое занятие 2. Работа выпрямителей при раздельном и совместном управлении. (2 часа).

Практическое занятие 3. Регулировочные и внешние характеристики выпрямителей (2 часа).

Лабораторная работа 1. Исследование характеристик однофазного тиристорного преобразователя напряжения переменного тока в постоянный (4 часа).

Лабораторная работа 2 - 3. Исследование характеристик трехфазного тиристорного преобразователя, ч.1, 2 (8 часов)

Самостоятельная работа 2. Изучение материалов лекции. Самостоятельное изучение указанной темы. Подготовка к практическим занятиям №№ 2 - 3. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ №№ 1 - 3. Выполнение расчетно-графической работы на тему «Расчет характеристик преобразователей», ч. 1 (всего к теме № 2 – 28 часов).

Текущий контроль – устный опрос по теме практических занятий, при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ, консультировании и защите расчетно-графической работы. Устный опрос по дополнительной теме СРС.

Тема 3. Преобразователи постоянного напряжения

Лекция 3. Классификация преобразователей постоянного напряжения. Нереверсивные и реверсивные преобразователи. Внешние характеристики преобразователей постоянного напряжения.

Практическое занятие 4. Способы управления в реверсивных импульсных преобразователях (2 часа).

Лабораторная работа 4 - 5. Исследование характеристик импульсного преобразователя. (8 часов).

Самостоятельная работа 3. Изучение материалов лекций. Подготовка к практическому занятию № 4. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ № 4 - № 5. (всего к теме № 3 – 10 часов).

Текущий контроль – устный опрос по теме практических занятий, при проведении допуска к лабораторным работам, защите лабораторных работ.

Тема 4. Преобразователи переменного напряжения

Лекция 4. Тиристорный регулятор напряжения переменного тока. (2 часа).

Лекция 5. Преобразователи частоты с непосредственной связью. (2 часа).

Лекция 6. Двухзвенные преобразователи частоты. (2 часа).

Практическое занятие 5. Устройства плавного пуска асинхронных двигателей. (2 часа).

Практическое занятие 6. Формирования кривой выходного напряжения в преобразователях частоты. Улучшение формы выходного напряжения. (2 часа).

Практическое занятие 7. Коэффициент мощности и КПД преобразователей частоты. Высоковольтные преобразователи. (2 часа).

Лабораторная работа 6 - 7. Исследование характеристик преобразователей частоты. (10 часов).

Самостоятельная работа 4. Изучение материалов лекций. Самостоятельное изучение указанной темы. Подготовка к практическим занятиям №№ 5 – 7. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 5. Выполнение расчетно-графической работы на тему «Расчет характеристик преобразователей», ч. 2 (всего к теме № 4 – 36 часов).

Текущий контроль – устный опрос по теме практических занятий, при проведении допуска к лабораторной работе, защите лабораторной работы, консультированию и защите расчетно-графической работы. Устный опрос по дополнительной теме СРС.

Тема 5. Электромагнитная и электромеханическая совместимость электрооборудования

Лекция 7. Влияние высших гармоник в кривых токов и напряжений на электрооборудование. Обеспечения электромагнитной совместимости преобразователей. Электромеханическая совместимость электродвигателей с силовыми полупроводниковыми преобразователями. (2 часа).

Практическое занятие 8. Способы и устройства обеспечения электромагнитной совместимости. (2 часа).

Самостоятельная работа 5. Подготовка к практическому занятию № 8 (всего к теме № 5 – 2 часа).

Текущий контроль – устный опрос по теме практического занятия.

Дополнительная тема на СРС. Устройства, повышающие коэффициент мощности и показатели качества электрической энергии. (6 часов).

Лабораторные работы (в количестве 28 часов) проводятся в интерактивной форме: работа в малых группах (используется бригадный метод выполнения лабораторных работ).

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен.

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

Далее по тексту исходной РПД.

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-7 «готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике» в результате работы на практических занятиях и выполнения лабораторных работ преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам а также активность студента на практических занятиях, глубина ответов при устных опросах в процессе выполнения заданий на практическом занятии и защита лабораторных работ.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

- схемных решений полупроводниковых преобразователей и особенностей их работы;
- наличие умения:**
- графически отображать геометрические образы элементов схем силовых преобразователей энергии.

В ходе контрольных опросов на практических занятиях и защит лабораторных работ студенту задается два вопроса из примерного перечня:

1. Изобразите принципиальную схему заданного преобразователя.
2. От чего зависит наклон внешней характеристики выпрямителя?
3. Чем отличаются регулировочные характеристики преобразователя при отсутствии и наличии дросселя в цепи нагрузки?

4. От чего зависит величина зоны прерывистых токов в управляемом выпрямителе?
5. Приведите схему нереверсивного преобразователя постоянного напряжения.
6. Чем определяется средняя величина напряжения на выходе импульсного преобразователя с параллельно-емкостной коммутацией?
7. Какой вид имеют внешние характеристики преобразователей постоянного напряжения?
8. Почему работа схем с параллельно-емкостной коммутацией затруднена в режиме, близком к холостому ходу?
9. Как осуществляется гальваническая развязка в системах управления полупроводниковых преобразователей?

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).

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ПК-7 «готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, представленных студентом в расчетно-графической работе. Учитываются также ответы студента при ее защите.

Принимается во внимание **знание** обучающимися:

– основных типов силовых преобразователей энергии, применяемых в электромеханических системах;

присутствие **навыка**:

– работы над проектами электротехнических систем и их компонентов.

В процессе защиты расчетно-графической работы «Расчет характеристик преобразователей» студенту задается два вопроса из следующего примерного перечня:

1. Поясните принцип действия заданной схемы преобразователя.
2. От чего зависит вид регулировочных характеристик управляемого выпрямителя?
3. Как влияет режим работы преобразователя на вид внешних характеристик?
4. Какие параметры влияют на жесткость внешней характеристики преобразователя?
5. От чего зависит среднее значение выпрямленного напряжения?
6. Как описывается внешняя характеристика преобразователя в режиме непрерывного тока?
7. Каково назначение сглаживающего дросселя?
8. Почему при частотном регулировании асинхронного двигателя требуется согласованное изменение выходной частоты и напряжения преобразователя?
9. От чего зависит вид регулировочных характеристик преобразователя частоты?

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).

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ПК-7 «готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике» преподавателем оцениваются результаты деятельности студента по всем видам занятий (лабораторные работы, расчетно-графические работы, выполненные в ходе СРС). Оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по расчетно-графическим и лабораторным работам. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, защитах лабораторных и расчетно-графических работ.

Принимается во внимание наличие у обучающихся **умения**:

- определять состав электрооборудования и его параметры;
присутствие **навыка**:
- расчета режимов работы и характеристик преобразователей энергии различного назначения.

Способность называть при устном ответе основные виды преобразователей энергии, пояснять принцип их работы и назначение отдельных элементов схем преобразователей соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, в дополнение к пороговому – способность рассчитывать параметры и характеристики преобразователей – соответствует продвинутому уровню; в дополнении к продвинутому, анализировать рабочие параметры преобразователей, определять пути и способы их улучшения – 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 «Преобразовательная техника в электромеханических системах» 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 ответивший не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнивший практическое 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 практическое 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 практическое 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 зачета отказался

его сдавать или нарушил правила сдачи (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 8 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. Назовите основные преимущества и недостатки статических преобразователей энергии.
2. Назовите режимы работы выпрямителей.
3. Охарактеризуйте особенности работы реверсивного выпрямителя при совместном управлении.
4. Охарактеризуйте особенности работы реверсивного выпрямителя при раздельном управлении.
5. Какие негативные последствия имеет работа в режиме прерывистого тока?
6. Назовите основные преимущества и недостатки непосредственного преобразователя частоты
7. Как осуществляют регулирование напряжения в двухзвенных преобразователях частоты?
8. Какие виды помех существуют в статических преобразователях?
9. Что понимается под электромагнитной совместимостью электрооборудования?
10. Что понимается под электромеханической совместимостью электрооборудования?

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной

(примеры вопросов к практическим занятиям, лабораторным работам)

1. Какие параметры влияют на жесткость внешней характеристики преобразователя?
2. Какой смысл заключается в понятии «фазность выпрямления»?
3. Чем определяется активное сопротивление управляемого выпрямителя?
4. Чем отличаются регулировочные характеристики преобразователя при отсутствии и наличии дросселя в цепи нагрузки?
5. Перечислите способы ограничения уравнивающих токов.
6. Как осуществляется регулирование напряжения в частотно- и широтно-импульсных преобразователях?
7. Какие факторы оказывают влияние на диапазон регулирования частоты НПЧ?
8. Охарактеризуйте способы реализации высоковольтных преобразователей.
9. В чем состоит различие понятий «помехоустойчивость» и «помехозащищенность»?

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

1. Классификация силовых преобразователей энергии.
2. Статические преобразователи электроэнергии. Преимущества и недостатки.
3. Состав устройств преобразовательной техники.
4. Перспективы развития устройств преобразовательной техники
5. Особенности работы и характеристики управляемых выпрямителей при совместном управлении.

6. Особенности работы и характеристики управляемых выпрямителей при раздельном управлении.
7. Коэффициент мощности и КПД выпрямителей.
8. Пути улучшения энергетических показателей выпрямителей
9. Классификация преобразователей постоянного напряжения.
10. Неревверсивные преобразователи постоянного напряжения.
11. Реверсивные преобразователи постоянного напряжения.
12. Работа реверсивного импульсного преобразователя постоянного тока при несимметричном управлении.
13. Работа реверсивного импульсного преобразователя постоянного тока при симметричном управлении.
14. Устройства плавного пуска и торможения асинхронных двигателей.
15. Формирование выходного напряжения преобразователя частоты с непосредственной связью.
16. Преобразователи частоты со звеном постоянного тока. Улучшение формы выходного напряжения.
17. Высоковольтные преобразователи.
18. Влияние высших гармоник в кривых токов и напряжений на работу электрооборудования.
19. Способы обеспечения электромагнитной совместимости электрооборудования.
20. Способы обеспечения электромеханической совместимости электрооборудования.

Далее по тексту исходной РПД.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции один раз в две недели, практические занятия один раз в две недели и семь четырехчасовых лабораторных работ, включая защиту. Изучение курса завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на 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 (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 и внимательное отношение к лекционному курсу;

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

расширяют объем 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 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 объем 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;

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.

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. 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.

Далее по тексту исходной РПД.

Автор
канд.техн.наук, доцент



И.С. Саватеева

Зав. кафедрой ЭМС
канд.техн.наук, доцент



В.В. Рожков

Изменения и дополнения в РПД приняты на заседании кафедры ЭМС от 07.09.2016 года, протокол № 1.