

**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**

**ЭНЕРГО - И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В ЭЛЕКТРОМЕХАНИКЕ**

(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**

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

**Целью освоения дисциплины** является подготовка обучающихся 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:

- ОПК-4 «способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности».

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- современные методы энерго- и ресурсосбережения в области электроэнергетики и электротехники. (ОПК-4)

### **Уметь:**

- применять современные методы исследования, оценивать результаты выполненной работы. (ОПК-4)

### **Владеть:**

- способностью планировать и ставить задачи исследования с учётом современных требований, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований. (ОПК-4)

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ОД.5 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 «Энерго- и ресурсосбережение в электромеханике» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.2 «Дополнительные главы математики»;

Б1.Б.4 «Экономика энергетики».

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

Б2.П.2 «Преддипломная практика»;

Б3 «Государственная итоговая аттестация».

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

#### Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.5	
Часов (всего) по учебному плану:	72	2 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	2	2 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	-	2 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1, 36	2 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	-	2 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	1, 36	2 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	-	2 семестр

#### Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	-
Подготовка к практическим занятиям (пз)	14/36, 14
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	-
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	4/36, 4
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	0.5, 18
Всего:	1, 36
Подготовка к экзамену	-

### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды 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	<b>Тема 1.</b> Общие вопросы энерго и ресурсосбережения.	8	-	6	-	2	2
2	<b>Тема 2.</b> Влияние на экологию. Экономическое, организационное, нормативное направления энергосбережения	8	-	6	-	2	2
3	<b>Тема 3.</b> Энергосбережение и ресурсосбережение при производстве и распределении электроэнергии.	8	-	6	-	2	2

4	<b>Тема 4.</b> Нетрадиционные источники энергии	10	-	6	-	4	2
5	<b>Тема 5.</b> Энергоэффективность электрических машин.	8	-	6	-	2	2
6	<b>Тема 6.</b> Энерго и ресурсосбережение в электроприводе	8	-	6	-	2	-
7	<b>Дополнительная тема на СРС.</b> Энерго- и ресурсосбережение при производстве электрических машин	4	-	-	-	4	-
8	<b>Подготовка к зачету</b>	18				18	
<b>всего 72 часа по видам учебных занятий</b>			-	<b>36</b>	-	<b>36</b>	<b>10</b>

### Содержание по видам учебных занятий

#### Тема 1. Общие вопросы энерго и ресурсосбережения.

**Практическое занятие 1-3.** Энергосбережение. Ресурсосбережение. Общие сведения. (6 часов).

**Самостоятельная работа 1.** Подготовка к практическим занятиям № 1 - 3 (2 часа) (всего к теме №1 – 2 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении практических занятий.

#### Тема 2. Влияние на экологию. Экономическое, организационное, нормативное направления энергосбережения.

**Практическое занятие 4-6.** Расчет экономического эффекта от энергосбережения. (6 часа).

**Самостоятельная работа 2.** Подготовка к практическим занятиям № 4 - 6 (2 часа) (всего к теме №2 – 2 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении практических занятий.

#### Тема 3. Энергосбережение и ресурсосбережение при производстве и распределении электроэнергии.

**Практическое занятие 7.** Определение потерь при производстве и распределении электроэнергии. (2 часа).

**Практическое занятие 8.** Математическая модель системы распределения электроэнергии (2 часа).

**Практическое занятие 9.** Расчет режимов системы распределения электроэнергии (2 часа).

**Самостоятельная работа 3.** Подготовка к практическим занятиям № 7 - 9 (2 часа) (всего к теме №3 – 2 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении практических занятий.

#### Тема 4. Нетрадиционные источники энергии.

**Практическое занятие 10 - 12.** Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии. (6 часов).

**Самостоятельная работа 4.** Подготовка к практическим занятиям № 10 - 12 (4 часа) (всего к теме №4 – 4 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении практических занятий.

#### Тема 5. Энергоэффективность электрических машин.

**Практическое занятие 13-15.** Математическая модель электромеханической системы.(6 часов).

**Самостоятельная работа 5.** Подготовка к практическим занятиям № 13 - 15 (2 часа) (всего к теме №4 – 4 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении практических занятий.

#### Тема 6. Энерго и ресурсосбережение в электроприводе.

**Практическое занятие 15-18.** Выбор и расчёт энергосберегающих режимов.(6 часов).

**Самостоятельная работа 6.** Подготовка к практическим занятиям № 15 - 18 (2 часа) (всего к теме №4 – 4 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос при проведении практических занятий.

### **Дополнительная тема на СРС.**

Энерго и ресурсосбережение при производстве электрических машин.

**Самостоятельная работа 7.** Самостоятельное изучение указанной темы (4 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос по дополнительной теме СРС.

**На практических занятиях (10 часов)** используется бригадный метод выполнения задания с разграничением функциональных обязанностей студента при выполнении задания по моделированию – анализ исходных данных, проработка схемы построения модели, выбор технологии моделирования, расчет параметров, возможная оптимизация. Затем усилия объединяются, и организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для подведения итогов решения задания и практической реализации модели).

### **Промежуточная аттестация по дисциплине: зачёт с оценкой**

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

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

Для самостоятельной работы использовать литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, представленного в пункте 7 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: ОПК-4.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи зачёта.

### **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 продвину-

том, 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-4 «способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по практическим занятиям. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, ответах на практических занятиях.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- мероприятий энерго и ресурсосбережения при производстве, передаче, потреблении электрической энергии;

- методов энерго- и ресурсосбережения в электромеханике;

наличие **умения**:

- пользоваться методами расчета энергоэффективности электромеханических преобразователей энергии;

присутствие **навыка**:

- расчета электромеханических преобразователей энергии с учётом требований энерго- и ресурсосбережения.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в результате выполнения заданий на практических занятиях.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ОПК-4 «способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности» в процессе выполнения практических заданий, как формы текущего контроля, задается 2 вопроса из примерного перечня:

1. Основные виды преобразованной энергии вы знаете?
2. Дайте определение первичной и произведённой энергии.
3. Назовите достоинства и недостатки современных электростанций.
4. В чём значение массового внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий при переходе к устойчивому развитию?
5. Почему энергосбережение – объективная необходимость?
6. Изложите основные положения Федерального закона России «Об энергосбережении».
7. Какие виды вторичных энергетических ресурсов вы знаете?
8. Оцените потенциальные возможности энергоснабжения в электромашиностроении.
9. Приведите примеры энергосберегающего оборудования.
10. В чём отличие энергосберегающих электродвигателей от обычных?
11. Энергосберегающие режимы работы электропривода.
12. Какие пути снижения энергопотребления при использовании электроприводов вы знаете?
13. Приведите примеры применения регулируемых электроприводов и средств автоматизации.
14. Оцените ресурсную обеспеченность мировой энергетики и перспективы её развития?
15. Какие основные экологические проблемы энергетики вы знаете?
16. Оцените место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человечества.
17. Какова роль электрических машин при использовании энергии солнца, ветра, геотермальных источников, океанов и морей?

18. Оцените перспективы использования новых видов топлива и возобновляемых источников энергии.
19. Поясните основные мероприятия по экономии энергии в системах электроснабжения и энергопотребления.
20. Какие основные методы энерго и ресурсосбережения при производстве электрических машин вы знаете?
21. Какие пути повышения энергоэффективности электрических машин вы знаете?

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 ОПК-4 «способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области 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, приводить простейшие мероприятия по энерго- и ресурсосбережению в электромеханике, описывать традиционные и нетрадиционные источники электрической энергии соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, в дополнение к пороговому самостоятельно разрабатывать мероприятия по энерго- и ресурсосбережению в электромеханике – соответствует продвинутому уровню; в дополнении к продвинутому способен разрабатывать математические модели электромеханической системы, рассчитывать по ним параметры энерго- и ресурсосбережения, синтезировать полную схему модели – 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 зачет с оценкой, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Зачёт по дисциплине «Энерго- и ресурсосбережение в электромеханике» проводится в устной форме.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание.

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

дованной 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 проблемы 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 зачёта отказался его сдавать или нарушил правила сдачи зачёта (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и приложение к диплому выносятся оценка зачёта по дисциплине за 2 семестр.

### **6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

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

1. Изложите основные положения Федерального закона России «Об энергосбережении».
2. В чём отличие энергосберегающих электродвигателей от обычных?
3. Энергосберегающие режимы работы электропривода.
4. Какова роль электрических машин при использовании энергии солнца, ветра, геотермальных источников, океанов и морей?
5. Оцените перспективы использования новых видов топлива и возобновляемых источников энергии.
6. Приведите примеры энергосберегающего оборудования.
7. Приведите примеры применения регулируемых электроприводов и средств автоматизации.
8. Оцените место нетрадиционных источников в удовлетворении энергетических потребностей человечества.
9. Какие пути повышения энергоэффективности электрических машин вы знаете?
10. Какие основные методы энерго- и ресурсосбережения при производстве электрических машин вы знаете?

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

1. Основные виды преобразованной энергии вы знаете?
2. Дайте определение первичной и произведённой энергии.
3. Назовите достоинства и недостатки современных электростанций.



4. В чём значение массового внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий при переходе к устойчивому развитию?
5. Почему энергосбережение – объективная необходимость?
6. Какие виды вторичных энергетических ресурсов вы знаете?
7. Оцените потенциальные возможности энергоснабжения в электромашиностроении.
8. Какие пути снижения энергопотребления при использовании электроприводов вы знаете?
9. Оцените ресурсную обеспеченность мировой энергетики и перспективы её развития?
10. Какие основные экологические проблемы энергетики вы знаете?
11. Поясните основные мероприятия по экономии энергии в системах электроснабжения и энергопотребления.

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

### **а) основная литература**

1. Нетрадиционные источники и методы преобразования энергии : учебное пособие для вузов [электронный ресурс]/ Н. Н. Баранов .— М. : Издательский дом МЭИ, 2012 .— 383 с. Режим доступа: <http://nelbook.ru/default.asp?book=171>.
2. Энергоэффективность работы электродвигателей и трансформаторов при конструктивных и режимных вариациях: учебное пособие для вузов [электронный ресурс]/ Казаков Ю.Б. — М.: Издательский дом МЭИ, 2013. — 152 с. Режим доступа: <http://nelbook.ru/default.asp?book=206>

### **б) дополнительная литература**

1. Системные исследования развития энергетики: курс лекций [электронный ресурс]/ Макаров А.А. — М.: Издательский дом МЭИ, 2015. — 280 с. Режим доступа: <http://nelbook.ru/default.asp?book=243>
2. Крылов Ю. А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод [электронный ресурс] / Крылов Ю. А., Карандаев А. С., Медведев В. Н. — Электронные текстовые данные. СПб. : Лань, 2013. — 176 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/10251/>.

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

1. А.В. Могиленко. Снижение потерь электроэнергии. Опыт разных стран [электронный ресурс]. Новости электротехники. Информационно-справочное издание. Режим доступа: <http://www.news.elteh.ru/arh/2014/90/09.php>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина предусматривает практические занятия каждую вторую неделю. Изучение курса завершается зачётом.

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

**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, опре-

деляющим 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;

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 **зачёта** необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к зачёту 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 **практических занятий** предусматривается использование *систем* мультимедиа.

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

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

Автор  
канд. техн. наук, доцент

Д.И. Баловнев

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- ме- нен- ных	заме- ме- нен- ных	но- вых	анну- нули- ро- ванн- ых					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10