

## Приложение 3 РПД Б1.В.ОД.10

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Зам. директора  
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
в г. Смоленске  
по учебно-методической работе  
**В.В. Рожков**  
«           2016 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методы анализа электрорадиоцепей**

**Направление бакалавриата 11.03.04 "Электроника и нанoeлектроника"**

**Профиль "Промышленная электроника"**

**Уровень высшего образования: бакалавриат**

**Нормативный срок обучения: 4 года**

**Смоленск – 2016 г.**

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

**Целью освоения дисциплины** является подготовка обучающихся к научно-исследовательской; проектно-конструкторской и научно-педагогической деятельности по направлению бакалавриата 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника" 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 компетенции ОК-3 - способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- теоретические основы и математический аппарат описания типовых воздействий и сигналов во временной, частотной и операторной форме;
- теоретические основы и математический аппарат описания линейных электрорадиоцепей (ЛЭРЦ) в частотной и операторной форме;
- теоретические основы методов анализа и расчета прохождения сигналов через ЛЭРЦ;

### **Уметь:**

- описывать типовые входные воздействия и сигналы во временной области;
- строить математические модели сигналов и типовых воздействий в частотной и операторной форме;
- строить математические модели ЛЭРЦ в частотной и операторной форме;
- производить расчет реакции ЛЭРЦ на входное воздействие во временной, частотной и операторной форме;

### **Владеть:**

- временным методом анализа ЛЭРЦ;
- спектральным методом анализа ЛЭРЦ;
- операторным методом анализа ЛЭРЦ;

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к вариативной части (обязательные дисциплины) образовательной программы подготовки по направлению бакалавриата 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника".

В соответствии с учебным планом по направлению бакалавриата 11.03.04 "Электроника и наноэлектроника" дисциплина «Методы анализа электрорадиоцепей» основывается на дисциплинах базовой части: Б1.Б.6 Высшая математика, Б1.Б.7 Физика, Б1.Б.10 Теоретические основы электротехники.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для выполнения научно-исследовательской работы (Б2.П.3), а также государственной итоговой аттестации (Б3).

**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**

	Обязательная дисциплина вариативной части	Семестр
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.10	
Часов (всего) по учебному плану:	108	4 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	4 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,5 ЗЕТ; 18 часов	4 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	1 ЗЕТ; 36 часов	4 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	1,5 ЗЕТ; 54 часов	4 семестр
Зачет с оценкой	(в объеме СРС)	4 семестр

**Самостоятельная работа студентов**

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций	0,25 ЗЕТ; 9 часов
Подготовка к лабораторным работам	0,5 ЗЕТ; 18 часов
Расчетно-графическая работа	0,5 ЗЕТ; 18 часов
Подготовка к зачету с оценкой	0,25 ЗЕТ; 9 часов
Всего:	1,5 ЗЕТ; 54 часа

**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	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1.	Тема 1. Временной метод исследования прохождения сигналов через ЛЭРЦ.	30	6	8	16	-
2.	Тема 2. Спектральный метод исследования прохождения сигналов через ЛЭРЦ.	42	6	16	20	-
3.	Тема 3. Операторный метод исследования прохождения сигналов через ЛЭРЦ.	36	6	12	18	
Всего по видам учебных занятий			18	36	54	

### Содержание по видам учебных занятий

**Тема 1.** Временной метод исследования прохождения сигналов через ЛЭРЦ.

**Лекция 1** Типовые импульсные воздействия, динамическое представление сигналов, импульсная и переходная характеристики ЛЭРЦ.

**Лекция 2.** Расчет прохождения сигнала через ЛЭРЦ с использованием переходной характеристики.

**Лекция 3.** Расчет прохождения сигнала через ЛЭРЦ с использованием импульсной характеристики.

**Лабораторная работа 1.** Исследование прохождения произвольных сигналов через ЛЭРЦ с использованием переходной характеристики (4 часа).

**Лабораторная работа 2.** Исследование прохождения произвольных сигналов через ЛЭРЦ с использованием импульсной характеристики. (4 часа).

**Самостоятельная работа 1.** На самостоятельную работу 1 всего предусмотрено 16 часов. В рамках самостоятельной работы 1 по изучению материала темы 1 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям и лабораторным занятиям. На самостоятельную работу студента без преподавателя для подготовки к аудиторным занятиям предусмотрено 7 часов, из них 3 часа на подготовку к лекциям, 4 часа на подготовку лабораторным занятиям.

Самостоятельная работа 1 включает в себя самостоятельную работу обучающегося по сбору материала и выполнения расчетно-графической работы. В самостоятельной работе 1 предусмотрено 6 часов для выполнения расчетно-графической работы.

В самостоятельной работе 1 предусмотрено 3 часа по изучению вопросов из темы 1, выносимых на зачет с оценкой.

**Текущий контроль.** Письменный контрольный опрос по изученному теоретическому материалу и полученным практическим навыкам проводится лабораторных работах.

**Тема 2.** Спектральный метод исследования прохождения сигналов через ЛЭРЦ.

**Лекция 4.** Частотные характеристики сигналов.

**Лекция 5.** Частотные характеристики ЛЭРЦ.

**Лекция 6.** Спектральный метод анализа прохождения сигналов через ЛЭРЦ.

**Лабораторная работа 3.** Вычисление и исследование частотных характеристик периодических сигналов (4 часа).

**Лабораторная работа 4.** Исследование прохождения периодических сигналов через частотно зависимые ЛЭРЦ (4 часа).

**Лабораторная работа 5.** Вычисление и исследование частотных характеристик непериодических (одиночных импульсных) сигналов (4 часа).

**Лабораторная работа 6.** Исследование прохождения непериодических (одиночных импульсных) сигналов через частотно зависимые ЛЭРЦ. (4 часа).

**Самостоятельная работа 2.**

На самостоятельную работу 2 всего предусмотрено 20 часов.

В рамках самостоятельной работы 2 по изучению материала темы 2 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям и лабораторным занятиям. На самостоятельную работу студента без преподавателя для подготовки к аудиторным занятиям предусмотрено 11 часов, из них 3 часа на подготовку к лекциям и 8 часов на подготовку к лабораторным занятиям.

Самостоятельная работа 2 включает в себя самостоятельную работу обучающегося по сбору материала и выполнения расчетно-графической работы. В самостоятельной работе 2 предусмотрено 6 часов для выполнения расчетно-графической работы.

В самостоятельной работе 2 предусмотрено 3 часа по изучению вопросов из темы 2, выносимых на зачет с оценкой.

**Текущий контроль.** Письменный контрольный опрос по изученному теоретическому материалу и полученным практическим навыкам проводится на лабораторных работах.

**Тема 3.** Операторный метод исследования прохождения сигналов через ЛЭРЦ.

**Лекция 7.** Представление сигналов в операторной форме.

**Лекция 8.** Операторные передаточные функции ЛЭРЦ.

**Лекция 9.** Операторный метод анализа прохождения сигналов через ЛЭРЦ.

**Лабораторная работа 7.** Вычисление и исследование операторных изображений сигналов (4 часа).

**Лабораторная работа 8.** Вычисление и исследование операторных передаточных функций ЛЭРЦ (4 часа).

**Лабораторная работа 9.** Вычисление и исследование прохождения сигналов через ЛЭРЦ операторным методом (4 часа).

**Самостоятельная работа 3.**

На самостоятельную работу 3 всего предусмотрено 18 часов.

В рамках самостоятельной работы 3 по изучению материала темы 3 осуществляется самостоятельная работа студента без преподавателя, в ходе которой осуществляется подготовка к лекциям и лабораторным занятиям. На самостоятельную работу студента без преподавателя для подготовки к аудиторным занятиям предусмотрено 9 часов, из них 3 часа на подготовку к лекциям и 6 часов на подготовку к лабораторным занятиям.

Самостоятельная работа 3 включает в себя самостоятельную работу обучающегося по сбору материала и выполнения расчетно-графической работы. В самостоятельной работе 3 предусмотрено 6 часов для выполнения и завершения расчетно-графической работы.

В самостоятельной работе 3 предусмотрено 3 часа по изучению вопросов из темы 2, выносимых на зачет с оценкой.

**Текущий контроль.** Письменный контрольный опрос по изученному теоретическому материалу и полученным практическим навыкам проводится на лабораторных работах.

**Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет с оценкой.**

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой. Зачет с оценкой 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 разработаны: планы лекций и лабораторных занятий, методические рекомендации по выполнению расчетно-графической работы. Указанные материалы размещены на электронных ресурсах кафедры.

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

**6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

При освоении дисциплины формируются компетенция ОК-3 - способностью использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах.

Указанная компетенция формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование тезауруса учебной дисциплины и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (лабораторные работы, выполнение расчетно-графической работы, самостоятельная работа студентов).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе выполнения расчетно-графической работы, а также при решении практических задач на лабораторных работах, в результате подготовки к сдаче зачета с оценкой.

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

Сформированность каждой 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% знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% 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.

Для оценки сформированности компетенций преподавателем оценивается деятельность обучающихся на аудиторных занятиях содержательная сторона и качество материалов, представленных в реферате, которая выполняются в течение семестра. Учитываются также активное участие в диалоговом общении в рамках аудиторных занятий, устные и письменные ответы студентов на вопросы при текущем контроле и контрольных опросах. Для оценки сформированности компетенций принимаются во внимание:

- сформировавшиеся в сознании обучающегося знания, основные понятия, определения, теоретические положения, предусмотренные компетенциями (тестирование сформированности теоретических знаний проводится по теоретическим вопросам);

- наличие умений осознанно выполнять предусмотренные компетенциями практические действия (тестирование сформированности практических умений проводится на основании решения практических задач);

- навыки владения методами решения практических и научных задач в рамках формируемых компетенций (тестирование проводится на основании сформированности навыков выбора и обоснования методов решения практических задач).

Критерии оценивания уровней сформированности компетенций в процессе тестирования, как формы текущего контроля:

- 41%-59% правильных ответов соответствует пороговому уровню сформированности компетенций на данном этапе ее формирования;

- 60%-79% - продвинутому уровню;
- 80%-100% - эталонному уровню.

Оценивание уровня сформированности компетенций также проводится в рамках письменных контрольных опросов, которые проводятся на аудиторных занятиях.

Из теоретических и практических вопросов, используемых для тестирования теоретических знаний, практических умений и навыков владения методами, формируется список вопросов, выносимых на зачет с оценкой по дисциплине.

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

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

Зачет с оценкой проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит три вопроса, из которых два вопроса теоретические и один – практический, предусматривающий решение практической задачи.

Критерии оценивания.

Оценки «отлично» заслуживает студент, безупречно ответивший на теоретические вопросы билета и правильно выполнившее практическое задание.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, ответивший на теоретические вопросы билета, правильно выполнившее практическое задание, но допустивший при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, 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 выполнившее 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 выполнившее 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 с оценкой отказался его сдавать или нарушил правила его сдачи (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и в зачетную ведомость выставляется оценка по дисциплине за 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 для оценки сформированности теоретических знаний:**

- Типовые импульсные воздействия, единичная ступенчатая функция, дельта-функция;
- динамическое представление сигналов во временной области ступенчатыми функциями (функциями включения);
- динамическое представление сигналов во временной области посредством дельта-функций;
- переходная характеристика ЛЭРЦ;

- импульсная характеристика ЛЭРЦ;
- переходная и импульсная характеристики дифференцирующей цепи;
- переходная и импульсная характеристики интегрирующей цепи;
- переходная и импульсная характеристика колебательного контура;
- гармонический ряд Фурье, вычисление коэффициентов гармонического ряда;
- преобразование Фурье, спектральная плотность сигнала;
- частотные характеристики (АЧС и ФЧС) детерминированных периодических сигналов;
- частотные характеристики (АЧС и ФЧС) периодической последовательности прямоугольных видеоимпульсов;
- частотные характеристики (АЧС и ФЧС) периодической последовательности прямоугольных радиоимпульсов;
- частотные характеристики (АЧС и ФЧС) одиночного прямоугольного видеоимпульса;
- частотные характеристики (АЧС и ФЧС) одиночного прямоугольного радиоимпульса;
- амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) ЛЭРЦ;
- фазо-частотные характеристики (ФЧХ) ЛЭРЦ;
- порядок расчета реакции ЛЭРЦ с известными частотными характеристиками на заданный входной периодический сигнал;
- порядок расчета реакции ЛЭРЦ с известными частотными характеристиками на заданный входной непериодический (одиночный импульсный) сигнал;
- условия неискаженного прохождения сигнала через ЛЭРЦ;
- связь временных и частотных характеристик ЛЭРЦ;
- описание входных сигналов в операторной форме;
- описание ЛЭРЦ в операторной форме, операторные передаточные функции;
- порядок расчета реакции ЛЭРЦ с известной операторной передаточной функцией на заданное входное воздействие;
- связь операторной передаточной функции с временными характеристиками цепи.

#### **Вопросы для оценки практических умений:**

- вычисление переходных характеристик типовых ЛЭРЦ;
- вычисление импульсных характеристик типовых ЛЭРЦ;
- вычисление реакции ЛЭРЦ с известной переходной характеристикой на детерминированное воздействие с использованием интеграла свертки;
- вычисление реакции ЛЭРЦ с известной импульсной характеристикой на детерминированное воздействие с использованием интеграла свертки;
- расчет амплитудно-частотного и фазо-частотного спектров периодической последовательности прямоугольных видеоимпульсов;
- расчет амплитудно-частотного и фазо-частотного спектров периодической последовательности прямоугольных радиоимпульсов;
- расчет амплитудно-частотного и фазо-частотного спектров одиночного прямоугольного видеоимпульса;
- расчет амплитудно-частотного и фазо-частотного спектров одиночного прямоугольного радиоимпульса;
- расчет АЧХ ЛЭРЦ;
- расчет ФЧХ ЛЭРЦ;
- расчет реакции ЛЭРЦ с известными частотными характеристиками на заданный входной периодический сигнал;
- расчет реакции ЛЭРЦ с известными частотными характеристиками на заданный входной непериодический (одиночный импульсный) сигнал;
- вычисление операторных передаточных функций типовых цепей;

- расчета реакции ЛЭРЦ с известной операторной передаточной функцией на заданное входное воздействие.

#### **Вопросы для оценки навыков (владения методами):**

- временной метод анализа ЛЭРЦ (на примере решения практической задачи);
- спектральный метод анализа ЛЭРЦ (на примере решения практической задачи);
- операторный метод анализа ЛЭРЦ (на примере решения практической задачи).

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенции, изложены в методических рекомендациях по выполнению расчетно-графической работы, выполнению лабораторных работ и заданий на самостоятельную работу, подготовке и проведению зачета с оценкой.

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

##### **а) основная литература**

1. Атабеков, Г.И. Основы теории цепей. [Электронный ресурс] : Учебники — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 432 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/95>.
2. Новиков, Ю.Н. Основные понятия и законы теории цепей, методы анализа процессов в цепях. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 368 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/691>.
3. Белецкий, А.Ф. Теория линейных электрических цепей. [Электронный ресурс] : Учебники — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 544 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/710>.
4. Демирчян К. С. Теоретические основы электротехники : учебник для вузов // К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин. — СПб. : Питер, 2009. — Т. 1. — 512 с.; Т. 2. — 431 с.
5. Коровкин Н. В. Теоретические основы электротехники : сб. задач // Н. В. Коровкин, Е. Е. Селина, В. Л. Чечурин. — СПб. : Питер, 2006. — 512 с.
6. Линейные цепи : Методические указания к лабораторным работам по курсу "Теоретические основы электротехники" / СФ МЭИ; Г.Г. Зезюлькин, К.К. Крутиков, В.С. Петров и др.; под ред. Г.Г.Зезюлькина .— Изд.2-е.испр.и доп. — Смоленск : СФ МЭИ, 2003 .— 40 с. : ил. — 20-00.

##### **б) дополнительная литература**

1. Бычков Ю. А. Основы теории электрических цепей // Ю. А. Бычков, М. В. Золотницкий, Э. П. Чернышев. — СПб.: Издательство «Лань», 2002. — 464 с.
2. Бычков Ю. А. Сборник задач и практикум по основам теории электрических цепей // Ю. А. Бычков, М. В. Золотницкий, Э. П. Чернышев [и др.] — СПб. : Питер, 2005. — 304 с
3. Сборник задач и упражнений по теоретическим основам электротехники. Под ред. П.А. Бутырина в 2-х томах. – М.: Издательский дом МЭИ, 2011г.

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

1. Сайт Теоретические основы электротехники  
Режим доступа: <http://toehelp.com.ua/index.htm>
2. Сайт Лекции по ТОЭ  
Режим доступа: [toelecture.narod.ru/index.html](http://toelecture.narod.ru/index.html)
3. Сайт Электротехника и электроника

Режим доступа: <http://elektrikam.com/>.

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

Изучение курса завершается зачетом с оценкой.

Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения расчетно-графической работы, изучения материала дисциплины по основной и дополнительной литературе. Изучение курса завершается зачетом с оценкой.

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

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

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

**Лабораторные занятия** составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления и приобретение практических навыков.

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

Содержание лабораторных занятий фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Лабораторные занятия:

- 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 **зачету с оценкой** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольким типовым задачам 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 аудиторных занятий предусматривается использование систем мультимедиа, компьютерных учебников, интерактивных информационных систем и иных интернет-ресурсов.

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

**Лекционные занятия проводятся в аудиториях,** оснащенных презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

**Лабораторные занятия** по данной дисциплине проводятся в компьютерном классе, оснащенном необходимой информационной базой и лицензионными программными продуктами.

Автор: канд. техн. наук, доцент



Лямец Л.Л.

Зав. кафедрой: д-р техн. наук, профессор



Якименко И.В..

Программа утверждена на заседании кафедры ЭиМТ филиала МЭИ в г. Смоленске от 12.10.2016 года, протокол № 2.