


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА
Кафедра «Радиоуправления и связи»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

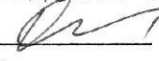
Декан ФРТ

 Холопов И.С.
«__» _____ 2020 г.

Проректор по РОП и МД



Руководитель ОПОП

 Кириллов С.Н.
«__» _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.07 «Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства»

Направление

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

ОПОП академического бакалавриата

«Сети, системы и устройства телекоммуникаций»

Уровень подготовки

академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Рязань 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного 19.09.2017 № 930

Разработчик профессор кафедры РУС

_____ Васильев Е.П.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «26» ___ 06 ___ 2020 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой РУС

_____ Кириллов С.Н., д.т.н., проф.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Целью дисциплины «Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства» является подготовка специалистов, имеющих систематизированные представления об основных положениях теории формирования и распространения радиоволн, методах расчёта и принципах конструирования современных антенн и трактов СВЧ телекоммуникационных систем, способах определения создаваемого электромагнитного поля с учётом специфики указанных систем, умеющих использовать методы прикладной электродинамики для расчёта антенных устройств и трасс распространения радиоволн, а также подготовка обучающихся к проектно-конструкторской и организационно-управленческой деятельности (*зависит от компетенций, формируемых в рамках дисциплины, а так же их принадлежности к видам деятельности указанным в ФГОС ВО*) по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Обучение студентов по курсу «Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства» направлено на углубленное получение знаний по разделам курса, теоретическое и практическое освоение методов и средств проектирования и эксплуатации антенно-фидерных устройств. (*зависит от дисциплины, ее места в ОПОП и связью с дисциплинами других уровней высшего образования*)

Задачами дисциплины являются:

- формирование у молодых специалистов навыков определения характеристик антенных устройств и их применения при проектировании каналов радиосвязи;

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с учебным планом. Выпускник должен обладать следующими компетенциями (*формулировки из ФГОС ВО*):

<p>ПК-3 Способен применять современные теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств инфокоммуникаций, использованию и внедрению результатов исследований</p>	<p>ПК-3.1. Знать: 1. Основы электротехники. 2. Основы сетевых технологий. 3. Принципы работы сетевого оборудования. 4. Показатели использования и функционирования телекоммуникационного оборудования</p> <p>ПК-3.2. Уметь: 1. Использовать программные и технические средства сбора и обработки данных. 2. Применять нормативно-техническую документацию в области обработки информации по работе с телекоммуникационным оборудованием</p> <p>ПК-3.3. Владеть: 1. Методами сбора данных по функциональным показателям работы оборудования для составления плана профилактических работ. 2. . Методами сбора данных по отказам оборудования для составления плана капитального ремонта оборудования</p>
--	---

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- принципы действия и основные параметры различных типов передающих и приемных антенн в системах радиосвязи и радиодоступа;
- сущность физических процессов, происходящих при распространении радиоволн различных диапазонов на Земле и на радиотрассах.

Уметь:

- применять на практике методы анализа и расчета напряженности поля в точке приема и надежности работы радиолиний систем радиосвязи различного назначения с учетом явлений, влияющих на качественные показатели таких радиолиний;
- разрабатывать и обосновывать соответствующие техническому заданию и современному уровню развития теории и техники конструкций антенно-фидерных устройств систем радиосвязи и радиодоступа, с учетом условий их эксплуатации, включая требования экономики, охраны труда и окружающей среды, эргономики и технической эстетики;
- выбирать элементы фидерной техники с учетом требований миниатюризации, надежности, электромагнитной совместимости, технологичности, ремонтпригодности, удобства эксплуатации и экономической эффективности;
- осуществлять схемотехническое проектирование разрабатываемых СВЧ узлов и устройств с использованием современных универсальных пакетов прикладных программ по анализу различных СВЧ устройств и антенн, стремясь к их технико-экономической оптимизации;
- проводить натурный эксперимент по измерению основных показателей и характеристик антенно-фидерных устройств.

Владеть:

- первичными навыками настройки и регулировки антенно-фидерных устройств при производстве, установке и технической эксплуатации.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Б1 (Б1.3.Б.12) основной профессиональной образовательной программы подготовки магистров направления 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» направленностей «Многоканальные телекоммуникационные системы», «Средства связи с подвижными объектами».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах (*дисциплины должны быть пройдены в предыдущем семестре или ранее, в том числе в рамках других уровней высшего образования*):

- Б1.3.Б.04 «Теория электрических цепей»;
- Б.1.2.В.02а «Электромагнитные поля и волны»
- Б.1.2.Б.02 «Физика»

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе освоения дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин (*дисциплины должны проходить в следующем семестре или позже*):

- Б1.В.03 «Метрология качества программного обеспечения»;
-

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

Объем дисциплины в зачетных единицах (ЗЕ): 4 ЗЕ.

Семестр	5		6		Итого	
Неделя	16		16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	0	0	0	0	0	0
Консультирование перед экзаменом	0	0	2	2	2	2
Лабораторные работы	16	16	16	16	32	32
Иная контактная работа	0,55	0,55	0,35	0,35	0,9	0,9
Итого ауд.						
Контактная работа						
Сам. Работа	51	51	47,3	47,3	98,3	98,3
Часы на контроль	8,75	8,75	26,35	26,35	35,1	35,1
Итого						

Вид занятий	Всего часов	Очная форма
		Семестры

		5	6
Общая трудоёмкость	144	64	80
Аудиторные занятия (всего)	48	16	32
В том числе:			
Лекции	16	16	
Лабораторные работы	16		16
Практические занятия	16		16
Самостоятельная работа (всего)	96	64	48
В том числе:			
Самостоятельные занятия	50	8	42
Консультации			
Курсовой проект (работа)	40	40	
Вид итогового контроля: экзамен	6		6

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			Всего	Лекции	Практические занятия, лабораторные работы	Другие виды	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Понятие радиоканала. Основы электродинамики АФУ.	3	2	2	-	-	1
2	Поле излучения произвольной системы токов и основные параметры антенн в режиме передачи.	3	2	2	-	-	1
3	Линейная антенна	2	1	1	-	-	1
4	Плоские поверхностные антенны. Метод эквивалентных токов.	2	1	1	-	-	1
5	Работа антенны в режиме приема. Основные параметры антенн в режиме приема	2	1	1	-	-	1
6	Линейная антенна с бегущей волной тока	3	2	2	-	-	1
7	Симметричный электрический вибратор (СЭВ)	7	5	2	1/2	-	2
8	Линейные антенны с магнитным током	2	1	1	-	-	1
9	Щелевая антенна	7	5	1	2/2	-	2
10	Поверхностные антенны СВЧ	2	1	1	-	-	1
11	Антенные решетки	8	6	2	2/2	-	3
12	Учет влияния металлической поверхности на параметры антенны	3	1	-	1/0	-	1
13	Рупорные антенны	6	4	-	2/2	-	2
14	Зеркальные антенны	6	4	-	2/2	-	2
15	Линзовые антенны	6	4	-	2/2	-	2
16	Антенны поля круговой поляризации	6	4	-	2/2	-	2
17	Антенны поверхностных волн	6	4	-	2/2	-	2
	Подготовка к экзамену	24	-	-	-	-	24
	Всего:	144	48	16	16/16	-	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Понятие радиоканала. Основы электродинамики АФУ.

Очная форма обучения

Лекция № 1 (2 часа). Понятие радиоканала. Электродинамика: основные понятия. Основные законы электродинамики. Система уравнений Максвелла.

Самостоятельная работа № 1 (1 час). Изучение конспекта лекций – 1 час.

Текущий контроль – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала.

Тема 2. Поле излучения произвольной системы токов и основные параметры антенн в режиме передачи

Очная форма обучения

Лекция № 2 (2 часа). Общая характеристика поля излучения. Поляризационные свойства поля излучения. Характеристика направленности антенны. Энергетические параметры антенны. Параметры, характеризующие используемый закон возбуждения антенны. Входное сопротивление антенны. Частотные свойства антенны. Дискретные системы излучателей. Система однотипных и одинаково ориентированных токов. Теорема умножения.

Самостоятельная работа № 2 (1 часа). Изучение конспекта лекций – 1 час.

Текущий контроль – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала.

Тема 3. Линейная антенна.

Очная форма обучения

Лекция № 3 (1 час). Поле излучения линейной антенны. Диаграмма направленности линейной антенны. Действующая длина линейной антенны. Обобщенная форма записи поля излучения антенны. Интегральные параметры линейной антенны.

Самостоятельная работа № 3 (1 час). Изучение конспекта лекций – 1 час.

Текущий контроль – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала.

Тема 4. Плоские поверхностные антенны. Метод эквивалентных токов

Очная форма обучения

Лекция № 4 (1 час). Поле излучения плоской поверхностной антенны с заданным законом распределения поля в раскрыве. Диаграмма направленности элементарной площадки (элемента Гюйгенса). ДН плоской поверхностной антенны в произвольной меридиональной плоскости. Теорема об эквивалентном линейном излучателе.

Самостоятельная работа № 4 (1 час). Изучение конспекта лекций – 1 час.

Текущий контроль – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала.

Тема 5. Работа антенны в режиме приема. Основные параметры антенн в режиме приема

Очная форма обучения

Лекция № 5 (1 час). Принцип взаимности в теории антенн. Ток в нагрузке приемной антенны. Согласование приемной антенны по направлению и поляризации. Согласование приемной антенны с нагрузкой

Самостоятельная работа № 5 (1 час). Изучение конспекта лекций – 1 час.

Текущий контроль – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала.

Тема 6. Линейная антенна с бегущей волной тока

Очная форма обучения

Лекция № 6 (2 часа). Диаграмма направленности линейной антенны с бегущей волной тока. Расчет основных параметров ДН линейной антенны с бегущей волной тока. КНД линейной антенны с бегущей волной тока. Линейная антенна осевого излучения с максимальным значением КНД. Действующая длина линейной антенны с бегущей волной тока.

Самостоятельная работа № 6 (1 час). Изучение конспекта лекций – 1 час.

Текущий контроль – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала.

Тема 7. Симметричный электрический вибратор (СЭВ)

Очная форма обучения

Лекция № 7 (2 часа). Поле излучения СЭВ. Анализ диаграммы направленности СЭВ. Действующая длина СЭВ. Мощность излучения и сопротивление излучения сэв. КНД СЭВ.

Практическое занятие № 1 (1 час). Семинарское занятие.

Лабораторная работа № 1 (2 часа). Измерение параметров антенн, в соответствии с программой вводной лабораторной работы. Написание отчета.

Самостоятельная работа № 7 (2 часа). Изучение конспекта лекций – 1 час. Подготовка к практическому занятию – 1 час.

Текущий контроль – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала.

Тема 8. Линейные антенны с магнитным током

Очная форма обучения

Лекция № 8 (1 час). Линейные антенны с магнитным током.

Самостоятельная работа № 8 (1 час). Изучение конспекта лекций – 1 час.

Текущий контроль – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала.

Тема 9. Щелевая антенна.

Очная форма обучения

Лекция № 9 (1 час). Щелевая антенна. Принцип перестановочной двойственности.

Практическое занятие № 1 (2 часа). Семинарское занятие.

Лабораторная работа № 6 (2 часа). Измерение параметров антенн, в соответствии с программой лабораторной работы. Написание отчета.

Самостоятельная работа № 9 (2 часа). Подготовка к практическому занятию – 1 час. Подготовка к лабораторному занятию, выполнение предварительных расчетов – 1 час

Текущий контроль – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала.

Тема 10. Поверхностные антенны СВЧ.

Очная форма обучения

Лекция № 10 (1 час). Плоская поверхностная антенна с прямоугольным раскрывом. Параметры парциальных диаграмм направленности при $j > 1$. Плоская поверхностная антенна с круглым раскрывом. Влияние закона распределения фазы поля в раскрыве антенны на диаграмму направленности.

Самостоятельная работа № 10 (1 час). Изучение конспекта лекций – 1 час.

Текущий контроль – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала.

Тема 11. Антенные решетки.

Очная форма обучения

Лекция № 11 (2 часа). Линейная эквидистантная решетка с бегущей волной тока. Анализ ДН линейной решетки с бегущей волной тока. Расчет параметров ДН линейной решетки с бегущей волной тока. Выбор шага АР. Простые разновидности АР. Элементная база диаграммообразующих схем. Способы возбуждения АР. Методы сканирования в АР. Плоские антенные решетки. Выбор размера излучателя в АР.

Практическое занятие № 3 (2 часа). Семинарское занятие.

Лабораторная работа № 7 (2 часа). Измерение параметров антенн, в соответствии с программой лабораторной работы. Написание отчета.

Самостоятельная работа № 11 (3 часа). Подготовка к практическому занятию – 1 час. Подготовка к лабораторному занятию, выполнение предварительных расчетов – 1 час. Изучение конспекта лекций – 1 час.

Текущий контроль – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала.

Тема 12. Учет влияния металлической поверхности на параметры антенны.

Очная форма обучения

Практическое занятие № 4 (1 час). Семинарское занятие.

Самостоятельная работа № 12 (1 час). Изучение конспекта лекций – 1 час.

Текущий контроль – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала.

Тема 13. Рупорные антенны.**Очная форма обучения**

Практическое занятие № 5 (2 часа). Семинарское занятие по темам: Поле в раскрыве рупора. Расчет ДН рупорной антенны. Оптимальный рупор. Уменьшение длины рупора.

Лабораторная работа № 2 (2 часа). Измерение параметров антенн, в соответствии с программой лабораторной работы. Написание отчета.

Самостоятельная работа № 13 (2 часа). Подготовка к практическому занятию – 1 час. Подготовка к лабораторному занятию, выполнение предварительных расчетов – 1 час.

Текущий контроль – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала.

Тема 14. Зеркальные антенны.**Очная форма обучения**

Практическое занятие № 6 (2 часа). Семинарское занятие по темам: Расчет профиля зеркальной антенны. Поле в раскрыве зеркальной антенны и поле излучения. Оптимальный апертурный угол. Устранение реакции зеркала. Сканирование в зеркальных антеннах. Основные конструкции зеркальных антенн.

Лабораторная работа № 3 (2 часа). Измерение параметров антенн, в соответствии с программой лабораторной работы. Написание отчета.

Самостоятельная работа № 14 (2 часа). Подготовка к практическому занятию – 1 час. Подготовка к лабораторному занятию, выполнение предварительных расчетов – 1 час.

Текущий контроль – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала.

Тема 15. Линзовые антенны.**Очная форма обучения**

Практическое занятие № 7 (2 часа). Семинарское занятие по темам: Общая характеристика линз. Уравнение профиля замедляющей линзы. Уравнение профиля ускоряющей линзовой антенны. Зонирование линзовых антенн. Влияние смещения облучателя линзовой антенны на ДН. Поле в раскрыве линзы. Расчет ДН линзовой антенны.

Лабораторная работа № 2 (2 часа). Измерение параметров антенн, в соответствии с программой лабораторной работы. Написание отчета.

Самостоятельная работа № 15 (2 часа). Подготовка к практическому занятию – 1 час. Подготовка к лабораторному занятию, выполнение предварительных расчетов – 1 час.

Текущий контроль – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала.

Тема 16. Антенны поля круговой поляризации.**Очная форма обучения**

Практическое занятие № 8 (2 часа). Семинарское занятие по темам: Турникетная антенна. Идеальная антенна поля круговой поляризации. Получение поля круговой поляризации поверхностной антенны. Спиральная антенна. Поле излучения кольца с бегущей волной электрического тока. Спиральная антенна в режиме ненаправленного излучения. Спиральные антенны в режиме осевого излучения. Разновидности спиральных антенн.

Лабораторная работа № 5 (2 часа). Измерение параметров антенн, в соответствии с программой лабораторной работы. Написание отчета.

Самостоятельная работа № 16 (2 часа). Подготовка к практическому занятию – 1 час. Подготовка к лабораторному занятию, выполнение предварительных расчетов – 1 час.

Текущий контроль – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала.

Тема 17. Антенны поверхностных волн.**Очная форма обучения**

Практическое занятие № 9 (2 часа). Семинарское занятие по темам: Волноводно-диэлектрическая антенна. Цилиндрическая дисковая антенна поверхностной волны. Плоская антенна поверхностной волны.

Лабораторная работа № 4 (2 часа). Измерение параметров антенн, в соответствии с программой лабораторной работы. Написание отчета.

Самостоятельная работа № 17 (2 часа). Подготовка к практическому занятию – 1 час. Подготовка к лабораторному занятию, выполнение предварительных расчетов – 1 час.

Текущий контроль – устный опрос по результатам усвоения лекционного материала.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом, в соответствии с учебным планом.

Экзамен проводится в соответствии с процедурой: Оценивается письменный и устный ответ студента на билет, содержащий два вопроса. При выставлении оценки учитываются ответы на дополнительные вопросы по темам курса.

Экзамен проводится в соответствии с руководящим документом «Положение о промежуточной аттестации» от 13.04.2016г.

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

Для обеспечения самостоятельной работы студентам предоставляются методические указания, входящие в состав учебно-методических ресурсов ОПОП:

Методические указания

- 1) Рубцов А.В. Антенны и устройства СВЧ: Методические указания к лабораторным работам [Текст] / А.В. Рубцов, И.А. Львова, М.В. Кулакова, Л.В. Аронов. – Рязань: Рязан. гос. радиотехн. ун-т, 2016. – 64 с.

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

- демонстрационные слайды лекций;
- методические указания лабораторных работ.

Электронные ресурсы

Обучающимся по данной дисциплине предоставляется доступ к дистанционным курсам, расположенным в системе дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ»:

- 1) Электронные ресурсы по данной дисциплине отсутствуют.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по данной дисциплине приведен в документе «Фонд оценочных средств по дисциплине «Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства» (Б1.3.Б.12 УП ФОС).

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

Процедуры оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в рамках данной дисциплины, изложены в методических рекомендациях по выполнению и защите лабораторных работ, заданиях на самостоятельную работу, подготовке, оформлению и защите курсового проекта, подготовке и проведению экзамена.

Комплект образцов слайдов к лекционным занятиям приведен в документе Б1.3.Б.12 УП МО.

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

Рекомендуемая литература

Основная:

- 1) Сазонов Д.М. устройства СВЧ и антенны. М.: Госэнергоиздат, 1986.
- 2) Марков Г.Т., Сазонов Д.М. Антенны. М.: Госэнергоиздат, 1976
- 3) Драбкин А.Л. и др. Антенно-фидерные устройства. М.: Советское радио, 1974
- 4) Елумеев В.И., Поповкин В.И. Основы теории излучения и приема электромагнитных волн. Рязань, 1998.

Дополнительная:

- 1) Айзенберг Г.З. Антенны УКВ. М.: Связьиздат, 1957
- 2) Айзенберг Г.З. КВ антенны. М.: Связьиздат, 1962
- 3) Жук М.С., Молочков Ю.И. Проектирование АФУ. М.: Советское радио, 1986
- 4) Проектирование и расчет РРЛ / Под ред. Е.В. Рыжова. М.: Связьиздат, 1972.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (в соответствии с проводимыми занятиями, аттестациями и контролями)

Дисциплина предусматривает лекции, практические занятия и лабораторные работы раз в две месяц. 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.

Указания в рамках лекций

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Первый просмотр записей желательно сделать в день лекции. Лекцию необходимо прочитать, заполнить пропуски, расшифровать и уточнить некоторые сокращения, дополнить некоторые недописанные примеры. Особое внимание следует уделить содержанию понятий. Все новые понятия должны выделяться в тексте, чтобы их легко можно было отыскать и запомнить. Лекционный материал является важным, но не единственным для изучения учебной дисциплины. Его необходимо дополнить материалом из рекомендуемой литературы по теме. Если обучающемуся самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

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

Указания в рамках практических (семинарских) занятий

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий – формирование у студентов аналитического и 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 занятий фиксируется в рабочей программе дисциплины в разделе 4.

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.

При подготовке к практическим (семинарским) занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме, а так же подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

Указания в рамках лабораторных работ

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 следующие цели:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;
- формирование необходимых профессиональных умений и навыков.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия рабочей программы дисциплины и включают:

- порядковый номер работы и наименование;
- цель работы;
- предмет и содержание работы;
- технические средства, программные средства;
- теоретические материалы, требуемые для выполнения работы;
- пример выполнения (при необходимости);
- порядок выполнения работы;
- варианты индивидуальных заданий (при необходимости);
- правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (при необходимости);
- общие правила к оформлению работы и/или пример оформления (при необходимости);
- контрольные вопросы и задания;
- тестовые модули (при использовании электронного ресурса кафедры в системе дистанционного обучения);
- список литературы (при необходимости);
- ссылки на электронные ресурсы сети Интернет или внутренние ресурсы ФГБОУ ВО «РГРТУ» (при необходимости).

Содержание лабораторных работ, их порядковый номер в рамках дисциплины и количество отводимых на выполнение академических часов приведены в разделе 4 настоящей рабочей программы дисциплины.

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 так же организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторной работы предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения лабораторных работ в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо 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.

Указания в рамках подготовки к промежуточной аттестации

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, слайдов и другого раздаточного материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей рабочей 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 (в том случае если тема предусматривает решение задач). При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Указания в рамках самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов готовятся преподавателем и выдаются студентам в виде раздаточных материалов или оформляются в виде электронного ресурса, используемого в рамках системы дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ».

Для реализации компетентностного подхода используются как традиционные формы и методы обучения, так и интерактивные формы, направленные на формирование у студентов навыков коллективной работы и умения анализировать различные материалы.

Для полноценного закрепления материала, представляемого на лекционных занятиях, требуется выполнение лабораторных работ, которые необходимы для проверки теоретических знаний и формирования практических навыков.

Магистрантам рекомендуется проводить самостоятельную подготовку к лабораторным работам по материалам, прочитанным на лекциях, а также использовать сведения из основной и дополнительной рекомендуемой литературы, в том числе методических указаний к лабораторным работам.

Обучающимся рекомендуется внимательно ознакомиться с вопросами, которые предусматривают самостоятельное изучение, и осмыслить характер задания. Затем следует найти источники информации по соответствующему вопросу, используя предложенный преподавателем список обязательной и дополнительной литературы, а также ресурсы интернета. Во время чтения магистрантам рекомендуется осуществлять теоретический анализ текста: выделять главные мысли, находить аргументы, подтверждающие основные тезисы, а также иллюстрирующие их примеры и т.д. После этого можно приступать к выполнению задания, при этом важно помнить, что выполненное задание во всех случаях должно отражать основные выводы, к которым пришли в процессе самостоятельной учебной деятельности.

В качестве промежуточной аттестации используются опросы по результатам каждого раздела дисциплины, которые могут проходить при приеме лабораторных работ или выполнении индивидуальных заданий по материалам пройденных разделов.

Итоговый контроль проходит в виде экзамена, к которому допускаются обучающиеся, выполнившие и сдавшие все лабораторные работы.

Экзамен может проводиться в следующих формах:

Тестовая форма предполагает выполнение студентом тестовых заданий. Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы не менее чем на 90% заданий, «хорошо» - не менее 75% заданий, «удовлетворительно» - не менее 51% заданий.

Устная форма предусматривает ответы на вопросы билетов к экзамену. Студент должен продемонстрировать знание содержания изучаемых понятий и основных положений изучаемых теорий.

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

При проведении **практических занятий и лабораторных работ** используется программное обеспечение:

- 1) Open Office;

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

Лекционные занятия:

- 1) Интерактивная доска.

Лабораторные работы:

- 1) Лабораторные стенды для натуральных измерений параметров антенн

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (квалификация выпускника – бакалавр, форма обучения – очная).

Программу составил
профессор кафедры РУС

Васильев Е.П.