

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт математики, физики и информационных технологий
Кафедра теоретической и экспериментальной физики

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Н. Л. Королева
«05» июля 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.14 Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн

Направление подготовки/специальность: 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Профиль/направленность/специализация: Системы и устройства подвижной радиосвязи

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2021

Автор программы:

Кандидат педагогических наук, Винокуров Евгений Борисович

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «19» сентября 2017 г. № 930).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры теоретической и экспериментальной физики «17» мая 2021 г. Протокол № 9

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института математики, физики и информационных технологий, Протокол от «05» июля 2021 г. № 5.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	4
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	7
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	14
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	15
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	16

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ПК-2 Способен осуществлять приемку, тестирование и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- технологический

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 01 Образование и наука (в сфере общего, профессионального и дополнительного профессионального образования; в сфере научных исследований), 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере разработки, проектирования, исследования и эксплуатации радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения; в сфере обороны и безопасности государства и правоохранительной деятельности)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ПК-2 Способен осуществлять приемку, тестирование и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами	Пользуется специальными инструментами и средствами обеспечения безопасности монтажных и других работ в процессе тестирования и настройки оборудования

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ПК-2 Способен осуществлять приемку, тестирование и освоение вводимого оборудования в соответствии с действующими нормативами

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения													
		Очная (семестр)							Заочная (семестр)						
		1	3	4	5	6	7	8	1	3	4	5	6	7	8
1	Компоненты электронной техники	+							+						
2	Ознакомительная практика		+							+					
3	Основы теории связи			+	+						+	+			
4	Программирование встраиваемых систем							+							+
5	Радиопередающие и приемные устройства					+	+						+	+	

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 11.03.02 - Инфокоммуникационные технологии и системы связи.

Дисциплина «Антенно-фидерные устройства и распространение радиоволн» изучается в 3 семестре.

3.Объем и содержание дисциплины

3.1.Объем дисциплины: 3 з.е.

Очная: 3 з.е.

Заочная: 3 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)	Заочная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Контактная работа	48	8
Лекции (Лекции)	32	4
Практические (Практ. раб.)	16	4
Самостоятельная работа (СР)	60	96
Зачет	-	4

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.						Формы текущего контроля
		Лекции		Практ. раб.		СР		
		О	З	О	З	О	З	
3 семестр								
1	Введение.	6	1	4	1	12	20	Опрос
2	Антенны из тонких проводников	6	1	4	1	12	20	Защита лабораторных работ
3	Резонансные антенны	8	1	4	1	14	20	Тестирование
4	Апертурные антенны. Антенны поверхностных волн	8	-	2	1	12	21	Защита лабораторных работ
5	Антенные решетки	4	1	2	-	10	15	Тестирование

Тема 1. Введение. (ПК-2)

Лекция.

Лекция 1. Классификация диапазонов радиоволн. Влияние поверхности и атмосферы Земли на распространение радиоволн. Излучение электромагнитных волн. Особенности распространения волн различной длины

Лекция 2. Элементарные источники поля. Зоны действия электромагнитного поля антенн. Основные характеристики антенн. Передающие и приемные антенны. Активные антенны.

Практическое занятие.

Практическая работа №1. Изучение основных параметров антенн и принципов их измерения.

Задания для самостоятельной работы

Изобретение радио. Первые радиопередатчики.

Влияние земной поверхности и атмосферы на распространение радиоволн.

Особенности распространения радиоволн различной длины.

Антенны систем радиосвязи.

Задания для самостоятельной работы.

Изобретение радио. Первые радиопередатчики.

Влияние земной поверхности и атмосферы на распространение радиоволн.

Особенности распространения радиоволн различной длины.

Антенны систем радиосвязи.

Тема 2. Антенны из тонких проводников (ПК-2)

Лекция.

Лекция 3. Вибраторные антенны. Полуволновой вибратор. Распределение тока в симметричном вибраторе произвольной длины. Приземные вибраторные антенны. Ромбические антенны. Рамочные антенны.

Лекция 4. Спиральные антенны. Логопериодические антенны

Практическое занятие.

Практическая работа №2. Исследование характеристик направленности симметричных вибраторов.

Практическая работа №3. Исследование входного сопротивления несимметричного вибратора.

Практическая работа №4. Исследование ромбической антенны.

Практическая работа №5. Исследование характеристик направленности мультивибраторных антенн.

Задания для самостоятельной работы.

Антенна Бевереджа.

Г- и Т-образные антенны.

V-антенна.

Вертикальный симметричный вибратор.

Принцип построения логопериодической антенны.

Коническая спираль с переменным шагом.

Тема 3. Резонансные антенны (ПК-2)

Лекция.

Лекция 5. Щелевые антенны.

Лекция 6. Полосковые и микрополосковые антенны

Практическое занятие.

Практическая работа №6. Исследование волноводной щелевой антенны.

Задания для самостоятельной работы.

Одиночная щель в экране
Варианты микрополосковых излучателей

Щелевой микрополосковый излучатель

Тема 4. Апертурные антенны. Антенны поверхностных волн (ПК-2)

Лекция.

Лекция 7. Общие закономерности в апертурных антеннах. Поле в дальней зоне. Диаграмма направленности и КНД апертурной антенны. Рупорные антенны. Зеркальные антенны.

Лекция 8. Линзовые антенны. Антенны поверхностных волн.

Практическое занятие.

Практическая работа №7. Исследование рупорных антенн.

Практическая работа №8. Исследование параболической антенны.

Задания для самостоятельной работы.

Прямоугольный раскрыв волновода.

Эллиптический раскрыв волновода.

Однозеркальная антенна.

Характеристики зеркальной антенны.

Зеркальная антенна со смещенным облучателем.

Зеркальные антенны с отражателями в виде вырезов из параболоида вращения.

Параболоцилиндрическая антенна (ПЦА).

Двухзеркальные антенны.

Линзовые антенны.

Тема 5. Антенные решетки (ПК-2)

Лекция.

Лекция 9. Общие свойства и назначение антенных решеток. Диаграмма направленности линейной решетки. Линейная антенная решетка с равномерным амплитудным и линейным фазовым распределением возбуждения излучателей. Плоские антенные решетки с равномерным амплитудным и линейным фазовым распределением возбуждения излучателей.

Практическое занятие.

Практическая работа №9. Исследование характеристик линейной антенной решетки вибраторных излучателей.

Практическая работа №10. Исследование характеристик приемной активной фазированной антенной решетки.

Задания для самостоятельной работы.

Множитель системы.

Условие единственности главного максимума.

Сканирование в антенной решетке.

Закономерности сканирования.

Параметры диаграммы направленности антенной решетки.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

3 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
---------	------------------------------------	---------------------------------	--------------------	--------------------------------------

1.	Введение.	Опрос	10	<p>Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильность ответа по содержанию; - полнота и глубина ответа; - сознательность ответа; - логика изложения материала; - рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи. <p>5 баллов – студент умеет сопоставить полученную при подготовке к занятию информацию, уметь четко отвечать на задаваемые ему вопросы с использованием терминологии .</p> <p>2 балла – студент владеет теоретическим материалом по теме занятия, иногда затрудняется при ответе на вопросы, не умеет сформулировать свою точку зрения на обсуждаемую проблему.</p> <p>Если студент не владеет проблематикой занятия, не может отвечать на вопросы, зачитывает ответ по напечатанному тексту – ответ баллами не оценивается.</p>
2.	Антенны из тонких проводников	Защита лабораторных работ	30	<p>Защита лабораторной работы. Выполнение лабораторных работ осуществляется под контролем преподавателя.</p> <p>После выполнения лабораторной работы оформляется отчет в соответствии с требованиями содержания отчета. Отчет сдается преподавателю на проверку правильности выполнения</p> <p>Защита производится в устной форме. На защите необходимо ответить на вопросы по тематике лабораторной работы.</p> <p>Ориентиром для подготовки к защите служат контрольные вопросы, приведенные в каждой инструкции по выполнению лабораторной работы</p> <p>Студент, не защитивший лабораторную работу, допускается к выполнению следующей лабораторной работы.</p> <p>Наибольший рейтинговый балл, который может заработать студент, оговаривается в рабочей программе и доводится до студента в начале семестра.</p> <p>Наличие правильно подготовленного отчета дает 1 балла.</p> <p>Ответы на контрольные вопросы 1 балла.</p> <p>В итоге защита работы 2 балл.</p>
3.	Резонансные антенны	Тестирование(контрольный срез)	10	<p>Тестирование.</p> <p>Тест состоит из 20 вопросов.</p> <p>0,5 балла – студент правильно отвечает на 1 вопрос в тесте.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10.</p>
4.	Апертурные антенны. Антенны поверхностных волн	Защита лабораторных работ	30	<p>Защита лабораторной работы. Выполнение лабораторных работ осуществляется под контролем преподавателя.</p> <p>После выполнения лабораторной работы оформляется отчет в соответствии с требованиями содержания отчета. Отчет сдается преподавателю на проверку правильности выполнения</p> <p>Защита производится в устной форме. На защите необходимо ответить на вопросы по тематике лабораторной работы.</p> <p>Ориентиром для подготовки к защите служат контрольные вопросы, приведенные в каждой инструкции по выполнению лабораторной работы</p> <p>Студент, не защитивший лабораторную работу, допускается к выполнению следующей лабораторной работы.</p> <p>Наибольший рейтинговый балл, который может заработать студент, оговаривается в рабочей программе и доводится до студента в начале семестра.</p> <p>Наличие правильно подготовленного отчета дает 2,5 балла.</p> <p>Ответы на контрольные вопросы 2,5 балла.</p> <p>В итоге защита работы 5 балл.</p>

5.	Антенные решетки	Тестирование(контрольный срез)	10	Тестирование. Тест состоит из 20 вопросов. 0,5 балла – студент правильно отвечает на 1 вопрос в тесте. Максимальное количество баллов – 10.
6.	Посещаемость		10	100% посещение
7.	Премиальные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время лабораторных занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - победа в межрегиональной олимпиаде по направлению подготовки – 20 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - участие в выставке по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - публикация статьи по тематике изучаемой дисциплины в сборнике студенческих работ / материалах всероссийской конференции / журнале из перечня ВАК – 10 / 15 / 20
8.	Итого за семестр		100	

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
50 - 100 баллов	Зачтено
0 - 49 баллов	Не зачтено

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Защита лабораторных работ

Тема 2. Антенны из тонких проводников

Контрольные вопросы к защите лабораторных работ

Лабораторная работа №1. Изучение основных параметров антенн и принципов их измерения.

1. Как осуществляется классификация параметров антенн?
2. Какие параметры антенны связаны с наличием поля излучения?
3. Чем отличаются первичные и вторичные параметры антенн?
4. Какие зависимости представляет векторная комплексная диаграмма направленности?
5. Какую зависимость описывает и какие количественные характеристики имеет амплитудная ДН?
6. Как связана ДН по мощности с амплитудной ДН?
7. Как выбрать способ изображения амплитудной ДН?
8. Что такое КНД?
9. Как проводятся измерения амплитудной ДН?
10. Чем определяется и как выбирается расстояние между антеннами при измерении ДН?
11. Какую зависимость описывает поляризационная ДН?
12. Что такое поляризационная характеристика?
13. Какие бывают виды поляризации э/м поля излучения?
14. На чем основан метод замера поляризационных характеристик линейно поляризованной антенной?

15. Как проводятся измерения коэффициента эллиптичности?
16. Что такое фазовая ДН, фазовый центр антенны?
17. Что такое КУ? Проведите сравнение понятий КУ и КНД.
18. Как проводятся измерения КУ?

Тема 4. Апертурные антенны. Антенны поверхностных волн

Контрольные вопросы к защите лабораторных работ

Лабораторная работа №8. Исследование параболической антенны

1. Дать определения понятий: диаграмма направленности антенны; нормированная диаграмма направленности; фокусное расстояние; коэффициент направленного действия и коэффициент усиления антенны.
2. Принцип действия параболической антенны (ПА).
3. Какие облучатели используются в ПА?
4. Как влияет на диаграмму направленности ПА смещение облучателя вдоль оси зеркала и перпендикулярно к ней?
5. Как определяется ширина ДН антенны?
6. Какую ДН имеет облучатель в виде системы из активного и пассивного вибраторов?
7. Как меняется коэффициент усиления ПА в зависимости от вида облучателя?

Опрос

Тема 1. Введение.

Типовые вопросы устного опроса

1. Приведите классификацию диапазонов радиоволн.
2. Что представляет собой полуволновой вибратор?
3. Опишите конструкцию вертикального симметричного вибратора.
4. Что представляет собой антенная решетка?
5. Как осуществляется сканирование в антенной решетке?
6. Что такое диаграмма направленности антенны?
7. Поясните физический смысл коэффициента усиления антенны.
8. Что из себя представляет рупорно-параболическая антенна? Дайте характеристику основным ее параметрам.
9. Назовите основные типы волн в антенно-фидерных трактах.
10. Что из себя представляет конструкция неосесимметричной параболической антенны?

Тестирование

Тема 3. Резонансные антенны

Типовые задания тестирования

Комплексное сопротивление антенны измеренное на ее входных зажимах-

- А) входное сопротивление антенны.
- В) выходное сопротивление антенны.
- С) сопротивление излучения.
- Д) сопротивление потерь.
- Е) коэффициент полезного действия.

Отношение мощности излучения к мощности, подводимой к антенне-

- А) коэффициент полезного действия
- В)сопротивление излучения.
- С)сопротивление потерь.
- Д) мощность излучения.*
- Е)входное сопротивление антенны

Отношение мощности излучения к мощности, подводимой к антенне-

- А) коэффициент полезного действия
- В)сопротивление излучения.
- С)сопротивление потерь.
- Д мощность излучения.*
- Е)входное сопротивление антенны

Какой слой воздуха имеет повышенную проводимость?

- А) ионосфера
- В) биосфера*
- С) гидросфера
- Д) стратосфера
- Е) тропосфера

Диапазон ВЧ ограничен частотами?

- А)3...30 МГц*
- В)30...300 МГц
- С)300 МГц...3ГГц
- Д)3...30 ГГц
- Е)30...300 ГГц

На рисунке изображено:

- А)Согласующе-симметрирующее U-колено.
- В)U-образная антенна.*
- С)Вибратор Пистолькорса.*
- Д)Вибратор Надененко.*

На рисунке изображено:

- А)Двойной петлевой вибратор
- В)Двойная U-образная антенна.*
- С)Антенна Бевереджа.*
- Д)Антенна Уда-Яги*

Типовые задания письменной работы

1. По диаграмме направленности, приведенной на рисунке, определить ширину главного лепестка.
2. По данным, полученным из этого же рисунка, вычислить коэффициент защитного действия антенны.
3. Построить эту диаграмму направленности в декартовых координатах.
4. Соотношения размеров основных элементов логопериодической антенны.
5. Покажите принцип формирования диаграммы направленности ромбической антенны.

Тема 5. Антенные решетки

Типовые задания тестирования

Комплексное сопротивление антенны измеренное на ее входных зажимах-

- А) входное сопротивление антенны .*
- В) выходное сопротивление антенны.*
- С) сопротивление излучения.*
- Д) сопротивление потерь.*
- Е) коэффициент полезного действия.*

Отношение мощности излучения к мощности, подводимой к антенне-

- А) коэффициент полезного действия*
- В) сопротивление излучения.*
- С) сопротивление потерь.*
- Д) мощность излучения.*
- Е) входное сопротивление антенны*

Отношение мощности излучения к мощности, подводимой к антенне-

- А) коэффициент полезного действия*
- В) сопротивление излучения.*
- С) сопротивление потерь.*
- Д) мощность излучения.*
- Е) входное сопротивление антенны*

Какой слой воздуха имеет повышенную проводимость?

- А) ионосфера*
- В) биосфера*
- С) гидросфера*
- Д) стратосфера*
- Е) тропосфера*

Диапазон ВЧ ограничен частотами?

- А) 3...30 МГц*
- В) 30...300 МГц*
- С) 300 МГц...3 ГГц*
- Д) 3...30 ГГц*
- Е) 30...300 ГГц*

На рисунке изображено:

- А) Согласующе-симметрирующее U-колесо.*
- В) U-образная антенна.*
- С) Вибратор Пистолькорса.*
- Д) Вибратор Надененко.*

На рисунке изображено:

- А) Двойной петлевой вибратор*
- В) Двойная U-образная антенна.*

C) Антенна Бевереджа.

D) Антенна Уда-Яги

Типовые задания письменной работы

1. По диаграмме направленности, приведенной на рисунке, определить ширину главного лепестка.
2. По данным, полученным из этого же рисунка, вычислить коэффициент защитного действия антенны.
3. Построить эту диаграмму направленности в декартовых координатах.
4. Соотношения размеров основных элементов логопериодической антенны.
5. Покажите принцип формирования диаграммы направленности ромбической антенны.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (ПК-2)

Типовые вопросы экзамена

1. Излучение диполя Герца.
2. Поле элементарного магнитного излучателя.
3. Поле элемента Гюйгенса.
4. Ближняя, промежуточная, дальняя зоны излучения.
5. Амплитудная, поляризационная, фазовая характеристики поля излучения.
6. Сопротивление излучения. КНД, КУ. действующая длина, эффективная поверхность антенны.
7. Входное сопротивление антенны. Метод наведенных ЭДС.
8. Взаимные, вносимые и полные сопротивления, шумовые характеристики антенны.
9. Вибраторные антенны.
10. Рамочные антенны.
11. Щелевые антенны.
12. Волноводно-щелевые антенны.

Типовые задания для зачета (ПК-2)

Типовые задания для экзамена

Начертить эскиз огласующего U-колена для симметричного вибратора (подключение с трансформацией входного сопротивления и без нее).

Начертить примерный вид ДН вертикального вибратора в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Определить ширину главного лепестка ДН на уровне половинной мощности.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«зачтено» (50 - 100 баллов)	ПК-2	Демонстрирует достаточный уровень знаний методологических основ анализа характеристик и принципов построения антенно-фидерных устройств перспективных систем связи по тематике исследования. ¶ Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком. ¶

«не зачтено» (0 - 49 баллов)	ПК-2	Демонстрирует слабый уровень знаний методологических основ анализа характеристик и принципов построения антенно-фидерных устройств перспективных систем связи по тематике исследования.¶Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.¶
---------------------------------	------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);

- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Зырянов Ю. Т., Федюнин П. А., Белоусов О. А. Антенны : учебное пособие. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. - 128 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278016>

6.2 Дополнительная литература:

1. Синицын, Ю. И., Ряполова, Е. И. Антенно-фидерные устройства в компьютерных сетях и системах связи : методические указания к практическим работам. - Весь срок охраны авторского права; Антенно-фидерные устройства в компьютерных сетях и системах связи. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 113 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/50031.html>
2. Синицын, Ю. И., Ряполова, Е. И. Антенно-фидерные устройства в компьютерных сетях и системах связи : учебно-методическое пособие для спо. - Весь срок охраны авторского права; Антенно-фидерные устройства в компьютерных сетях и системах связи. - Саратов: Профобразование, 2020. - 113 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/91853.html>
3. Пониматкин, В. Е., Шпилевой, А. А. Антенно-фидерные устройства систем связи : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Антенно-фидерные устройства систем связи. - Калининград: Балтийский федеральный университет им. Иммануила Канта, 2010. - 122 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/23761.html>
4. Селиверстов, С. В., Русова, А. А., Гольцман, Г. Н. Энергетическое разрешение интегрированного с антенной терагерцового NbN микроболометра на горячих электронах : монография. - Весь срок охраны авторского права; Энергетическое разрешение интегрированного с антенной терагерцово. - Москва: Московский педагогический государственный университет, 2017. - 80 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/75834.html>
5. Жуков В. М., Сысоев А. Н. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства систем радиосвязи : учебное пособие. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013. - 81 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277944>
6. Буянов Ю. И., Гошин Г. Г. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства : учебное пособие. - Томск: ТУСУР, 2013. - 300 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480512>
7. Жуков, В. М., Сысоев, А. Н. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства систем радиосвязи : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства систем ра. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. - 81 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/64563.html>
8. Буянов, Ю. И., Гошин, Г. Г. Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Распространение радиоволн и антенно-фидерные устройства. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. - 300 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/72175.html>
9. Андруевич, Л. К., Ищук, А. А. Антенно-фидерные устройства : учебное пособие. - 2021-09-20; Антенно-фидерные устройства. - Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2006. - 182 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/54781.html>

6.3 Иные источники:

1. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система - <http://www.biblioclub.ru>
2. Консультант студента. Гуманитарные науки: электронно-библиотечная система - <http://www.studentlibrary.ru>
3. Российская национальная библиотека - <http://www.nlr.ru/>
4. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания - www.monographies.ru

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

7-Zip 9.20

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI - Russian

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотека ТГУ. – URL: <https://elibrary.tsutmb.ru/>

2. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>

3. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>

5. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>

6. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>

7. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.