

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о подписи:

ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.08.2019

Уникальный программный ключ:

c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Информационный и электронный сервис»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.04 «УСТРОЙСТВА СВЕРХВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ (СВЧ) И АНТЕННЫ»

Направление подготовки:

11.03.01 «Радиотехника»

Направленность (профиль) программы бакалавриата:

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- *формирование у обучающихся / углубление уровня освоения обучающимися профессиональных компетенций, необходимых для решения следующих задач профессиональной деятельности*

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-2 Способен выполнять расчеты и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования	ИПК-2.1. Осуществляет сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем	Знает: принципы функционирования устройств СВЧ и антенн, аналитические и численные методы их расчета Умеет: проводить анализ физических процессов, происходящих в различных направляющих системах, устройствах сверхвысоких частот Владеет: навыками расчета основных характеристик волноводных трактов, резонаторов и антенн	06.005 Инженер-радиоэлектронщик

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **3 з.е. (108 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины, час	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	10
занятия лекционного типа (лекции)	4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	4
лабораторные работы	2
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	94
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	94
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	-
Контроль (часы на экзамен, зачет)	4
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет

Примечание: -/- объем часов для заочной формы обучения

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы проведения учебной работы
		Контактная работа				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические работы, час	Самостоятельная работа, час	
ПК-2 ИПК-2.1.	Тема 1. Введение.	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				11	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2 ИПК-2.1.	Тема 2 Качественные и количественные характеристики антенн.	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				11	Самостоятельное

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы проведения учебной работы
		Контактная работа				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические работы, час	Самостоятельная работа, час	
						изучение учебных материалов
ПК-2 ИПК-2.1.	Тема 3 Симметричный и несимметричный вибраторы.	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа №1 «Исследование простых вибраторных антенн». Лабораторная работа №2 «Исследование фазированных антенных решеток (ФАР)».		1			Отчет по лабораторной работе
	Практическая работа №1. «Качественные и количественные характеристики антенн». Практическая работа №2. «Симметричный и несимметричный вибраторы». Практическая работа №3. «Антенны сверхдлинных, длинных, средних и коротких волн».			2		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				12	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2 ИПК-2.1.	Тема 4 Антенны сверхдлинных, длинных, средних и коротких волн.	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				12	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2 ИПК-2.1.	Тема 5 Антенны ультракоротких волн.	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы проведения учебной работы
		Контактная работа				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические работы, час	Самостоятельная работа, час	
	Самостоятельная работа				12	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2 ИПК-2.1.	Тема 6 Апертурные антенны сверхвысоких частот.	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа №3 «Исследование рупорных антенн». Лабораторная работа №4 «Исследование зеркальных антенн».		1			Отчет по лабораторной работе
	Практическая работа №4. «Антенны ультракоротких волн». Практическая работа №5. «Апертурные антенны сверхвысоких частот». Практическая работа №6. «Элементы и узлы СВЧ».			2		Отчет по практической работе
	Самостоятельная работа				12	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2 ИПК-2.1.	Тема 7 Элементы и узлы СВЧ.	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				12	Самостоятельное изучение учебных материалов
ПК-2 ИПК-2.1.	Тема 8 Действие СВЧ излучения и проблемы электромагнитной совместимости.	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Самостоятельная работа				12	Самостоятельное изучение учебных материалов

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы проведения учебной работы
		Контактная работа				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические работы, час	Самостоятельная работа, час	
						изучение учебных материалов
	ИТОГО	4	2	4	94	

Примечание: - объем часов для заочной формы обучения

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий**:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Лабораторные работы организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа/ на практических занятиях

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение

наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;*
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;*
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.*

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. *Изучение учебной литературы по курсу.*
2. *Работу с ресурсами Интернет*
3. *Подготовку к тестированию по темам курса*

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература

1. Кашкаров, А. П. Современные антенны [Текст] / А. П. Кашкаров. - М. : РадиоСофт, 2015. - 168 с.

2. Скобелева, И. Ю. Краткий справочник инженера-конструктора [Текст] / И. Ю. Скобелева,

Дополнительная литература

3. Головин, О. В. Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальностям "Средства связи с подвижными объектами" и "Радиосвязь, радиовещание и телевидение" / О. В. Головин. - М. : Горячая линия - Телеком, 2012. - 782 с.

4. Логвинов, В. В. Схемотехника телекоммуникационных устройств, радиоприемные устройства систем мобильной и стационарной радиосвязи, теория электрических цепей [Текст] : лаб. практикум-2 на персон. компьютере : учеб. пособие для студентов вузов по направлению Инфокоммуникац. технологии и системы связи / В. В. Логвинов, В. В. Фриск. - М. : Солон-Пресс, 2013. - 655 с.

5. Сомов, А. М. Антенно-фидерные устройства [Текст] : учеб. пособие по специальностям "Информ. безопасность телекоммуникац. систем" и "Противодействие техн. разведкам" / А. М. Сомов, В. В. Старостин, Р. В. Кабетов ; под ред. А. М. Сомова. - М. : Горячая линия - Телеком, 2011. - 404 с.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

2. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](http://elibr.tolgas.ru/) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibr.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

4. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>. – Загл. с экрана.

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Загл с экрана.

6. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.

7. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.

8. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.

9. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

10. Официальная статистика. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.gks.ru/> – Загл. с экрана.

11. Финансово-экономические показатели Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.minfin.ru/ru/statistics/> – Загл. с экрана.

12. Интернет ресурсы

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4.	Браузер	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
5.	MMANA	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
6.	MathCAD	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
7.	SAVOR	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа (*при наличии в учебном плане*). Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы (*при наличии в учебном плане*). Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория, оснащенная следующим оборудованием: персональными компьютерами и доступом к сети Интернет.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Дифференцированный зачет	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчёт по практической работе	2	15	30
Отчёт по лабораторной работе	2	15	30
Тестирование по темам лекционных занятий	3	10	30
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	1	10	10
Итого по дисциплине			100 баллов

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине <http://sdo.tolgas.ru/>.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.2.1. Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторное занятие № 1. «Исследование простых вибраторных антенн». Знакомство с общими принципами работы программы моделирования антенн MMANA; исследование параметров простых вибраторных антенн с использованием программы MMANA

Лабораторное занятие № 2. «Исследование фазированных антенных решеток (ФАР)». При помощи программы MMANA исследовать принципы создания фазированных антенных решеток на базе симметричного электрического излучателя; исследовать влияние геометрических параметров антенной решетки и фазирования питания элементов антенной решетки на диаграмму направленности

Лабораторное занятие № 3. «Исследование рупорных антенн». Практическое исследование направленных свойств рупорных антенн с использованием программы SAVOR; исследование влияния геометрических параметров рупора на характеристики излучения рупорных антенн

Лабораторное занятие № 4. «Исследование зеркальных антенн». Изучение устройства антенны с рефлектором в виде параболоида вращения; исследование влияния диаметра зеркала и смещения облучателя из фокуса на форму диаграммы направленности антенны

8.2.2. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Практическая работа №1. «Качественные и количественные характеристики антенн».

Практическая работа №2. «Симметричный и несимметричный вибраторы».

Практическая работа №3. «Антенны сверхдлинных, длинных, средних и коротких волн».

Практическая работа №4. «Антенны ультракоротких волн».

Практическая работа №5. «Апертурные антенны сверхвысоких частот».

Практическая работа №6. «Элементы и узлы СВЧ».

Типовые тестовые задания

1. Коэффициент усиления (КУ) антенны показывает

a) во сколько раз должна быть увеличена мощность, подведенная к направленной антенне, при замене ее ненаправленной, не имеющей силовых потерь и идеально согласованной антенной, чтобы напряженности поля, создаваемые ими в точке приема были одинаковы.

b) отношение напряжения ВЧ U_A на зажимах антенны к току питания I_A

c) отношение выходного сигнала к входному

d) мощность

2. Входное сопротивление антенны определяется

a) отношением напряжения ВЧ U_A на зажимах антенны к току питания I_A

b) отношением выходного сигнала к входному

c) мощностью

d) вольтметром

3. Назначение передающего антенно-фидерного тракта

a) для преобразования модулированного тока высокой частоты в свободные электромагнитные волны без искажений закона модуляции.

b) для передачи речи

c) для передачи изображения

d) для передачи информации

4. Какими величинами оценивается электрическая прочность антенны?

а) максимальным напряжением на входе, при котором не нарушается нормальная работа антенно-фидерного тракта: в нем не происходит электрического пробоя и чрезмерного снижения КПД, а также искажения передаваемых радиосигналов

б) максимальным током

в) максимальной мощностью

г) отношением напряжения ВЧ УА на зажимах антенны к току питания IА

5. Относительная полоса пропускания антенны . Определить коэффициент перекрытия диапазона, если несущая частота излучаемой радиоволны $f_0 = 1010$ Гц.

а) 4

б) 10

в) 0

г) 100

6. Отметить преимущества и недостатки следующих разновидностей диаграмм направленности (ДН): пространственных (трехмерных) и плоскостных (двумерных) в полярных и прямоугольных координатах, ненормированных и нормированных.

а) Все перечисленные варианты ответов

б) Пространственные диаграммы сложны в измерениях и построении, но они нагляднее плоскостных ДН.

в) В полярных координатах ДН нагляднее, чем в прямоугольных координатах, но последние дают более четкие очертания боковых лепестков, где уровни полей низкие (это важно для точного вычисления вторичных параметров антенны).

г) Нормированные ДН не зависят от условий возбуждения антенны и на них не сказывается величина мощности, подводимой к антенне, в этом их преимущество перед ненормированными ДН.

7. Антенна имеет КНД $D_0 = 100$, сопротивление излучения $R_{\Sigma} = 95$ Ом и сопротивление потерь $R_n = 5$ Ом. Определить КУ антенны G_0 .

а) 95.

б) 100

в) 60

г) 1

8. Определить КНД D_0 диполя, имеющего действующую высоту $h_d = 1$ м и сопротивление излучения $R_{\Sigma} = 80$ Ом при длине волны $\lambda = 10$ м.

а) $D_0 = 1,5$

б) $D_0 = 0$

в) $D_0 = 200$

г) $D_0 = 1000$

9. Рамочная антенна состоит из 30 витков провода, образующих прямоугольную рамку со сторонами $t = 40$ см и $h = 1$ м, принимает радиоволны длиной $\lambda = 400$ м. Определить действующую высоту и сопротивление излучения антенны.

а) $h_d = 0,19$ м; $R_{\Sigma} = 1,8 \cdot 10^4$ Ом.

б) $h_d = 50$ м; $R_{\Sigma} = 3 \cdot 10^4$ Ом.

в) $h_d = 100$ м; $R_{\Sigma} = 1,8 \cdot 10^4$ Ом.

г) $h_d = 300$ м; $R_{\Sigma} = 1,8 \cdot 10^4$ Ом.

10. Определить сопротивление излучения круглой рамочной антенны, имеющей диаметр 40 см и состоящей из 20 витков провода. Длина волны равна $\lambda = 800$ м. Какова амплитуда ЭДС, индуктируемой в рамке, если волна поляризована вертикально и имеет амплитуду напряженности электрического поля 10 мВ/м?

а) $R_{\Sigma} = 0,35 \cdot 10^{-6}$ Ом; $\mathcal{E}_{At} = 0,17$ мВ

б) $R_{\Sigma} = 1 \cdot 10^{-6}$ Ом; $\mathcal{E}_{At} = 0,17$ мВ

в) $R_{\Sigma} = 10 \cdot 10^{-6}$ Ом; $\mathcal{E}_{At} = 0,17$ мВ

г) $R_{\Sigma} = 50 \cdot 10^{-6}$ Ом; $\mathcal{E}_{At} = 0,17$ мВ

11. Как можно понизить резонансную частоту дипольной антенны?

а) Использовать линию питания большей длины

б) Укоротить антенну

в) Использовать линию питания меньшей длины

г) Удлинить антенну

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *дифференцированный зачет (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования)*.

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к дифференцированному зачету(ПК-2, ИПК-2.1)

1. Назначение передающей и приемной антенн. Классификация антенн.
2. Основные параметры передающих антенн.
3. Основы теории приема радиоволн. Физические основы процесса приема.
4. Применение принципа взаимности для анализа приемных антенн
5. Параметры, характеризующие приемные антенны.
6. Симметричный электрический вибратор. Распределение тока и заряда.
7. Направленные свойства симметричного вибратора.
8. Сопротивление излучения и КНД симметричного вибратора.
9. Входное сопротивление симметричного вибратора.
10. Направленные свойства двух связанных вибраторов.
11. Конструкции вибраторных антенн. Соединение симметричного вибратора с несимметричной питающей линией.
12. Директорные антенны типа «волновой канал».
13. Логопериодические вибраторные антенны.
14. Спиральные антенны.
15. Передающие телевизионные антенны.

Примерный тест для итогового тестирования

1. Коэффициент усиления (КУ) антенны показывает
 - a) во сколько раз должна быть увеличена мощность, подведенная к направленной антенне, при замене ее ненаправленной, не имеющей силовых потерь и идеально согласованной антенной, чтобы напряженности поля, создаваемые ими в точке приема были одинаковы.
 - b) отношение напряжения ВЧ U_A на зажимах антенны к току питания I_A
 - c) отношение выходного сигнала к входному
 - d) мощность
2. Входное сопротивление антенны определяется
 - a) отношением напряжения ВЧ U_A на зажимах антенны к току питания I_A
 - b) отношением выходного сигнала к входному
 - c) мощностью
 - d) вольтметром
3. Назначение передающего антенно-фидерного тракта
 - a) для преобразования модулированного тока высокой частоты в свободные электромагнитные волны без искажений закона модуляции.
 - b) для передачи речи
 - c) для передачи изображения
 - d) для передачи информации
4. Какими величинами оценивается электрическая прочность антенны?
 - a) максимальным напряжением на входе, при котором не нарушается нормальная работа антенно-фидерного тракта: в нем не происходит электрического пробоя и чрезмерного снижения КПД, а также искажения передаваемых радиосигналов
 - b) максимальным током
 - c) максимальной мощностью
 - d) отношением напряжения ВЧ U_A на зажимах антенны к току питания I_A
5. Относительная полоса пропускания антенны . Определить коэффициент перекрытия диапазона, если несущая частота излучаемой радиоволны $f_0 = 1010$ Гц.
 - a) 4
 - b) 10
 - c) 0
 - d) 100

6. Отметить преимущества и недостатки следующих разновидностей диаграмм направленности (ДН): пространственных (трехмерных) и плоскостных (двумерных) в полярных и прямоугольных координатах, ненормированных и нормированных.

а) Все перечисленные варианты ответов

б) Пространственные диаграммы сложны в измерениях и построении, но они нагляднее плоскостных ДН.

в) В полярных координатах ДН нагляднее, чем в прямоугольных координатах, но последние дают более четкие очертания боковых лепестков, где уровни полей низкие (это важно для точного вычисления вторичных параметров антенны).

г) Нормированные ДН не зависят от условий возбуждения антенны и на них не сказывается величина мощности, подводимой к антенне, в этом их преимущество перед ненормированными ДН.

7. Антенна имеет КНД $D_0 = 100$, сопротивление излучения $R_{\Sigma} = 95$ Ом и сопротивление потерь $R_p = 5$ Ом. Определить КУ антенны G_0 .

а) 95.

б) 100

в) 60

г) 1

8. Определить КНД D_0 диполя, имеющего действующую высоту $h_d = 1$ м и сопротивление излучения $R_{\Sigma} = 80$ Ом при длине волны $\lambda = 10$ м.

а) $D_0 = 1,5$

б) $D_0 = 0$

в) $D_0 = 200$

г) $D_0 = 1000$

9. Рамочная антенна состоит из 30 витков провода, образующих прямоугольную рамку со сторонами $t = 40$ см и $h = 1$ м, принимает радиоволны длиной $\lambda = 400$ м. Определить действующую высоту и сопротивление излучения антенны.

а) $h_d = 0,19$ м; $R_{\Sigma} = 1,8 \cdot 10^4$ Ом.

б) $h_d = 50$ м; $R_{\Sigma} = 3 \cdot 10^4$ Ом.

в) $h_d = 100$ м; $R_{\Sigma} = 1,8 \cdot 10^4$ Ом.

г) $h_d = 300$ м; $R_{\Sigma} = 1,8 \cdot 10^4$ Ом.

10. Определить сопротивление излучения круглой рамочной антенны, имеющей диаметр 40 см и состоящей из 20 витков провода. Длина волны равна $\lambda = 800$ м. Какова амплитуда ЭДС, индуктируемой в рамке, если волна поляризована вертикально и имеет амплитуду напряженности электрического поля 10 мВ/м?

а) $R_{\Sigma} = 0,35 \cdot 10^{-6}$ Ом; $\epsilon_{At} = 0,17$ мВ

б) $R_{\Sigma} = 1 \cdot 10^{-6}$ Ом; $\epsilon_{At} = 0,17$ мВ

в) $R_{\Sigma} = 10 \cdot 10^{-6}$ Ом; $\epsilon_{At} = 0,17$ мВ

г) $R_{\Sigma} = 50 \cdot 10^{-6}$ Ом; $\epsilon_{At} = 0,17$ мВ

11. Как можно понизить резонансную частоту дипольной антенны?

а) Использовать линию питания большей длины

б) Укоротить антенну

в) Использовать линию питания меньшей длины

г) Удлинить антенну

12. Назначение передающей и приемной антенн. Классификация антенн.

13. Основные параметры передающих антенн.

14. Основы теории приема радиоволн. Физические основы процесса приема.

15. Применение принципа взаимности для анализа приемных антенн

16. Параметры, характеризующие приемные антенны.

17. Симметричный электрический вибратор. Распределение тока и заряда.

18. Направленные свойства симметричного вибратора.

19. Сопротивление излучения и КНД симметричного вибратора.

20. Входное сопротивление симметричного вибратора.

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации размещен в банке вопросов электронного учебного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>, а также хранится в бумажном и (или) электронном виде на кафедре-разработчике.