

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.О.15 Электродинамика и распространение радиоволн
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность/специализация специализация №2 "Радиоэлектронные системы передачи информации"
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

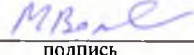
Квалификация выпускника специалист
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	Должность Доцент	кафедра РЭС и ТРО	подпись 	Ф.И.О. Волков М.А
Часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
Часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Радиоэлектронных систем и транспортного радиооборудования 23.01.2019 г.
наименование кафедры дата

протокол № 8 (дата, подпись)  Борисова Л.Ф.
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3¹. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности. под-
Заведующий выпускающей кафедрой _____
наименование кафедры

_____ дата _____ подпись _____ Ф.И.О.

¹ Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП²

к рабочей программе по дисциплине (модулю) «Электродинамика и распространение радиоволн», входящей в состав ОПОП по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки.

Таблица 1. Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1.	Титульного листа			
2.	Листа утверждений			
3.	Структуры учебной дисциплины (модуля)			
4.	Содержания учебной дисциплины (модуля)			
5.	Методического обеспечения дисциплины (модуля)			
6.	Структуры и содержания ФОС			
7.	Рекомендуемой литературы			
8.	Перечня интернет ресурсов (ЭБС)			
9.	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем			
10.	Перечня МТО			

Дополнения и изменения внесены « ____ » _____ г.

² Изменения и дополнения в РП – п. 1-8,10 таблицы 1 вносятся по необходимости; п. 9 требует ежегодного обновления. Листы изменений и дополнений включаются в структуру РП, их количество соответствует количеству вносимых изменений и дополнений

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.О.15	Электродинамика и распространение радиоволн	<p>Цель дисциплины: Подготовка инженеров в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование знаний об основных уравнениях электродинамики, излучении и распространении электромагнитных волн в различных средах, в том числе в атмосфере и ионосфере; – получение навыков анализа и расчета электродинамических задач. <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные уравнения электродинамики: уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, среды распространения, волновое уравнение, граничные условия; – излучение и распространение электромагнитных волн: вакуум, изотропные и гиротропные среды, однородные и неоднородные среды, равновесные и неравновесные среды; – электромагнитные волны в направляющих системах: виды направляющих систем, собственные волны в прямоугольных и круглых волноводах, поверхностные волны, особенности распространения волн в микрополосковых, щелевых и квазиоптических системах, связь и возбуждение направляющих систем, потери энергии; – электромагнитные колебания в объёмных резонаторах: резонаторы простой формы, собственная добротность резонаторов; – дифракционный метод Кирхгофа и излучение электромагнитных волн различными источниками; – законы распространения электромагнитных волн над поверхностью Земли, в атмосфере и ионосфере. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать уравнения Максвелла и их следствия в теоретических и практических исследованиях; – составлять и решать уравнения электродинамики при заданных начальных и граничных условиях, характерных для радиофизических задач; – пользоваться ПО для расчета задач электродинамики. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками составления и решения уравнений электродинамики при заданных начальных и граничных усло-

		<p>виях, характерных для радиофизических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками экспериментальной проверки решений простейших электродинамических задач; – навыками пользования ПО при решении электродинамических задач. <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные положения теории электромагнетизма. 2. Граничные условия для векторов электромагнитного поля 3. Плоские электромагнитные волны. 4. Поляризация электромагнитных волн. Падение плоских электромагнитных волн на границу раздела двух сред 5. Элементарные излучатели. 6. Направляемые электромагнитные волны. 7. Металлические волноводы. Объемные резонаторы. 8. Распространение электромагнитных волн в анизотропной среде. <p>Реализуемые компетенции: ФГОС ОПК-2 Профстандарт 06.005 Инженер-радиоэлектронщик</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Семестр 5 – зачет; контрольная работа. Семестр 6 – экзамен, курсовая работа.</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», утвержденного 09.02.2018, приказ № 94, профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19.05.2014 № 315н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 09.06.2014 № 32622), с изменениями, внесенными приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.12.2016 № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13.01.2017 № 45230), учебного плана в составе ОПОП по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы», специализации Радиоэлектронные системы передачи информации, 2019 года начала подготовки, , утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол № 7 от 28.02.2019 г).

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины (модуля) «Электродинамика и распространение радиоволн» является подготовка инженеров в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и рабочим учебным планом специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы».

Задачи:

- формирование знаний об основных уравнениях электродинамики, излучении и распространении электромагнитных волн в различных средах, в том числе в атмосфере и ионосфере;
- получение навыков анализа и расчета электродинамических задач.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и профессиональным стандартом 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик»:

:

Таблица 3.1. – Компетенции ФГОС ВО, формируемые дисциплиной «Электродинамика и распространение радиоволн»

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций) ³
1.	ОПК-2 Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и принятия решения	Компетенция реализуется полностью	Знать: <ul style="list-style-type: none">– основные понятия и закономерности естественнонаучных и профессиональных дисциплин в области радиоэлектронной техники;– основные характеристики радиотехнических цепей и сигналов, методы их анализа и синтеза. Уметь: <ul style="list-style-type: none">– составлять и решать уравнения электродинамики при заданных начальных и граничных условиях, характерных для радиофизических задач, применяя соответствующий математический аппарат. Владеть: <ul style="list-style-type: none">– методами использования специализиро-

³ Для ФГОС ВО 3++

			ванных программных продуктов для решения специфических задач области радиоэлектронной техники, их формализации, анализа и принятия решения.
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Таблица 3.2. - Обобщённые трудовые функции профессионального стандарта 06.005 «Инженер-радиоэлектронщик», формируемые дисциплиной «Электродинамика и распространение радиоволн»

№ п/п	Вид деятельности	Трудовая функция из ПС, на основе которой сформулирован индикатор (дескриптор)	Обобщенная трудовая функция
1.	Научно-исследовательский	Анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
		Математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения
2.	Эксплуатационный	Наладка, настройка, регулировка и испытания радиоэлектронных средств и оборудования	Производство, внедрение и эксплуатация радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3⁴ - Распределение учебного времени дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов

Вид учебной нагрузки ⁵	Распределение трудоемкости дисциплины			
	Очная			Всего часов
	Семестр			
	5	6		
Аудиторные часы				
Лекции	36	36		72
Практические работы	-	-		-
Лабораторные работы	18	18		36
Часы на самостоятельную и контактную работу				
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта) ⁶				
Прочая самостоятельная и контактная работа	90	54		144

⁴ Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ

⁵ При отсутствии вида учебной нагрузки ставить прочерк в соответствующей ячейке

⁶ Контактная работа при выполнении курсовой работы (проекта)- 2 а.ч. (3 а.ч.) соответственно. Конкретный объем часов на выполнение курсовой работы (проекта) определяет разработчик

Подготовка к промежуточной аттестации ⁷		36		36
Всего часов по дисциплине	144	144		288
Формы промежуточной аттестации и текущего контроля				
Экзамен		+		+
Зачет/зачет с оценкой	+			+
Курсовая работа (проект)		1		1
Количество контрольных работ	1			1

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы			
		Очная			
		Л	ЛР	ПР	СР
1	2	3	4	5	6
1.	Глава 1. Основные положения теории электромагнетизма Тема 1. Элементы векторного анализа. Понятие электромагнитного поля. Виды сред. Электромагнитные свойства сред. Система уравнений электродинамики в дифференциальной и интегральной формах. Закон сохранения заряда. Теорема Гаусса. Закон электромагнитной индукции.	4	2	-	16
2.	Глава 2. Граничные условия для векторов электромагнитного поля Тема 2. Граничные условия для векторов электромагнитного поля на границе раздела двух сред. Граничные условия для идеального проводника. Энергия электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга. Уравнения Максвелла для монохроматического поля сторонние токи и сторонние заряды. Волновые	6	2	-	18
3.	Глава 3. Плоские электромагнитные волны Тема 3. Электродинамические потенциалы. Вектор Герца. Плоские волны. Распространение плоских волн в средах с потерями. Фазовая и групповая скорости, волновое число и постоянная затухания плоских волн. Волны в проводнике. Скин слой.	6	2	-	16
4.	Глава 4. Поляризация электромагнитных волн. Падение плоских электромагнитных волн на границу раздела двух сред Тема 4. Поляризация электромагнитных волн. Стоячие волны. Распространение волн в плазме. Волновые явления на границе раздела двух сред. Формула Френеля для плоских электромагнитных волн с вертикальной и горизонтальной поляризацией. Явление полного преломления и полного отражения.	6	2	-	20

⁷ Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения – 36 часов, для экзамена заочной формы обучения – 9 часов, для зачета заочной формы обучения – 4 часа.

5.	Глава 5. Элементарные излучатели Тема 5.Излучение элементарных источников. Элементарный электрический. Вибратор (диполь) Герца. Поле излучения элементарного электрического вибратора. Мощность и сопротивление излучения. Принцип перестановочной двойственности. Элементарный магнитный вибратор. Диаграмма направленности излучателя. Мощность излучения. Элементарный щелевой излучатель. Принцип эквивалентности. Элемент Гюйгенса. Лемма Лоренца.	8	6	-	20
6.	Тема 6.Распространение волн в неоднородных средах. Уравнение эйконала. Геометрическая оптика слоистой неоднородной среды. Распространение волн у поверхности Земли. Траектории радиоволн в ионосфере.	6	4	-	18
	Итого за 5 семестр:	36	18	-	90
	Семестр 6				
7.	Глава 6. Направляемые электромагнитные волны Тема 7.Направляемые волны. Связь между продольными и поперечными составляющими полей в однородной направляемой системе. Критическая частота. Длина волны в направляющей системе. Поперечные ТЕМ волны. Электрические E и магнитные H типы волн в направляющих системах. Концепция парциальных волн Бриллюэна. Групповая и фазовая скорости волн в направляющих системах. Мощность, переносимая электромагнитной волной по линии передачи.	8	2	-	6
8.	Глава 7. Металлические волноводы. Объемные резонаторы Тема 8.Прямоугольный волновод. Структура электромагнитного поля волны H_{10} в прямоугольном волноводе. Вырожденные волны. Круглый волновод. Структура волны E_{01} в круглом волноводе. Основные типы волн в прямоугольном и круглом волноводах. Токи на стенках волнопроводов. Волны в коаксиальной линии.	10	4	-	8
9.	Тема 9.Передача электромагнитной энергии по направляемым системам. Предельная и допустимая мощности. Коэффициент затухания. Передача энергии по прямоугольному волноводу. Затухание электрических и магнитных волн. Передача энергии по круглому волноводу. Передача энергии по коаксиальной линии. Объемные резонаторы. Добротность резонаторов. Классификация колебаний в объемных резонаторах.	8	4	-	6
10.	Тема 10.Прямоугольный резонатор. Коаксиальный резонатор. Добротность коаксиального резонатора. Цилиндрический резонатор. Элементы линий передач. Диафрагмы. Отверстия связи. Направленные ответвители. Атенюаторы. Возбуждение электромагнитных колебаний в направляемых системах. Возбуждение штырем и рамкой с током.	6	4	-	8
11.	Глава 8. Распространение электромагнитных волн в анизотропной среде Тема 11.Поверхностные волны и замедляющие системы. Ферритовые устройства СВЧ. Распространение волн в ферритах. Эффекты Фарадея и Коттон-Мутона. Вентили. Циркуляторы, использующие эффект Фарадея.	4	4	-	8
	Итого за 6 семестр :	36	18	-	54
	Итого за дисциплину:	72	36	-	144

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства ⁸								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	РГР	э	
ОПК-2		+		+		+	-	-	Защита лабораторных работ, курсовая работа, контрольная работа

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
5 семестр		
1.	Электромагнитное поле. Электромагнитные свойства сред. Электромагнитное поле на границе раздела двух сред	4
2.	Поляризация плоских волн	2
3.	Отражение и преломление плоских волн	2
4.	Излучение элементарных источников	4
5.	Элементарный щелевой излучатель	2
6.	Распространение волн у поверхности Земли. Траектория радиоволн в ионосфере	4
Итого за 5 семестр:		18
6 семестр		
7.	Направляемые волны	2
8.	Волноводы. Электромагнитные поля в волноводах	10
	Возбуждение электромагнитных колебаний в направляемых системах	2
	Электромагнитные волны в анизотропных средах	4
Итого за 6 семестр:		18
Итого:		36

Таблица 7. - Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов
		Очная
1	2	3
Не предусмотрены учебным планом		

5. Перечень тем курсовой работы:

1. Расчет одномодового прямоугольного волновода.
2. Расчет одномодового круглого волновода.
3. Расчет одномодового коаксиального волновода.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Терещенко В.Д., Сухоруков В.М. Методические указания к лабораторным работам по электродинамике. Мурманск. МГТУ, 1997, 59с.

⁸ Оценочные средства указываются в соответствии с учебным планом

2. Электродинамика и РРВ. Методические указания по лабораторным работам для студентов направления 210300.62- «Радиотехника» Петров Е.В. НовГУ, В. Новгород, 2011., 36 с.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Будагян И.Ф. «Электродинамика. Учебное пособие» Изд.Альфа-М. 2018. 304с.
2. Мандель А.Е. Распространение радиоволн [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мандель А.Е., Замотринский В.А.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012.— 163 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13969.html>.— ЭБС «IPRbooks».
3. Электродинамика и распространение радиоволн [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Д.Ю. Муромцев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012.— 200 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63924.html>.— ЭБС «IPRbooks».
4. Яковлев О. И., Якубов В. П. Распространение радиоволн. Учебник. М.: ЛЕНИЗДАТ. 2009.

Дополнительная литература

1. Фальковский, О. И. Техническая электродинамика : учебник для вузов / О. И. Фальковский. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2009. - 429, [1] с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 423-424. - ISBN 978-5-8114-0980-8 : 389-40; 405-79.
2. Боков Л.А. Электродинамика и распространение радиоволн [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боков Л.А., Замотринский В.А., Мандель А.Е.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013.— 410 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72050.html>.— ЭБС «IPRbooks»

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система ЭБС - <http://www.rucont.ru/>.
2. ЭБС издательства "ЛАНЬ" - <http://e.lanbook.com>.
3. ЭБС BOOK.ru - <http://book.ru/>.
4. ЭБС ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>.
5. ЭБС znanium.com издательства "ИНФРА-М" - <http://www.znanium.com>.
6. ЭБС НИТУ "МИСиС" - <http://lib.misis.ru/registr.html>.

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.).
3. Система оптического распознавания текста АBBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008.

-
1. Microsoft Office Word.
 2. Microsoft Office Excel.

3. Matlab.
4. Свободно распространяемое ПО.

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	512 «В» Лаборатория Электродинамики и Распространения радиоволн.	Комплекс лабораторных установок по электродинамике.
2.	506 «В» Компьютерный класс.	Компьютерное оборудование. 506В: Количество столов - 8 Количество стульев - 16 Посадочных мест - 16 Доска аудиторная - 1 ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 7 шт.

Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет»)

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций (18 лекций – 36 ч.)	30	36	1 - 18 неделя
	Нет посещений – 0 баллов, (5 лекций) 28 % - 10 баллов; (9 лекций) 50% - 18 баллов; (12 лекций) 67% - 24 балла; (18 лекций) 100 % - 36 баллов			
2.	Выполнение лабораторных работ (9 лаб. – 18 ч.)	18	27	По расписанию
	Выполнение одной лаб/р в срок – 3 балла, не в срок – 2 балла			
3.	Выполнение расчетно-графической работы	12	17	3 - 18 неделя
	Отлично – 17 баллов, хорошо – 15 баллов, удовлетворительно – 12 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачетная неделя
	Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным. Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося			
	ИТОГО за семестр	60	100	

Таблица 10 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – зачет)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов							
	Посещение лекций	Выполнение л/р	Выполнение п/р	Защита л/р	Выполнение КР	Защита КР	Контр. точки	Итого

Таблица 11. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «экзамен»)

№ п/п	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций (18 лекций – 36 ч.)	30	36	1 - 18 неделя
	Нет посещений – 0 баллов, (5 лекций) 28 % - 10 баллов; (9 лекций) 50% - 18 баллов; (12 лекций) 67% - 24 балла; (18 лекций) 100 % - 36 баллов			
2.	Выполнение лабораторных работ (9 лаб. – 18 ч.)	18	27	По расписанию
	Выполнение одной лаб/р в срок – 3 балла, не в срок – 2 балла			
3.	Курсовая работа	12	17	2 - 18 неделя
	Отлично – 17 баллов, хорошо – 15 баллов, удовлетворительно – 12 баллов			
	ИТОГО за работу в семестре	60	80	
	Если обучающийся не набрал минимальное зачетное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (экзамену). В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.			
	Промежуточная аттестация «экзамен»	10	20	Сессия
	Оценка «5» - 20 баллов, Оценка «4» - 15 баллов, Оценка «3» - 10 баллов.			
	Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен) Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5», 81-90 баллов - оценка «4», 70- 80 баллов - оценка «3», 69 и менее баллов - оценка «2» Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося.			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70	100	

Таблица 12 - Технологическая карта промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - курсовая работа)

№ п/п	Критерии оценивания	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	

Выполнение курсовой работы				
1.	Степень полноты обзора состояния вопроса и корректность постановки задачи	6	8	2 неделя
2.	Качество литературного обзора (широта эрудиции, обоснование темы и подхода)	6	8	4 неделя
3.	Уровень и корректность использования в работе методов исследований, математического моделирования, расчетов	6	8	8 неделя
4.	Степень комплексности работы, применение в ней знаний общепрофессиональных и специальных дисциплин	6	8	10 неделя
5.	Применение современного математического и программного обеспечения, компьютерных технологий	6	8	12 неделя
6.	Качество оформления (общий уровень грамотности, стиль изложения, качество иллюстраций, соответствие требованиям стандартов)	6	10	14 неделя
7.	Объем и качество выполнения графического материала, его соответствие тексту	8	10	15 неделя
8.	Обоснованность и доказательность выводов работы	8	10	16 неделя
9.	Своевременная сдача на проверку Курсовой работы	8	10	17 неделя
	ИТОГО	60	80	
Промежуточная аттестация				
	Защита курсовой работы	10	20	
	Отлично - 20 баллов Хорошо - 15 баллов Удовлетворительно - 10 баллов			
	Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за курсовую работу и складывается из баллов, набранных за качество выполнения курсовой работы и ее защиты Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5» 81-90 баллов - оценка «4» 70- 80 баллов - оценка «3» 69 и менее баллов - оценка «2» Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ЗА КУРСОВУЮ РАБОТУ	70	100	

Таблица 13 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен)

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещение лекций	Выполнение л/р	Выполнение п/р	Защита л/р	Контр. точки	Итого

