

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИМА  
Березенко С.Д.  
Ф.И.О.  
подпись  
«05» 2020 год

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплина** Б1.Б.50 Математические основы радиосистем  
код и наименование дисциплины

**Специальность** 25.05.03 Техническая эксплуатация  
код и наименование направления подготовки /специальности  
транспортного радиооборудования

**Специализация** специализация №3 «Техническая эксплуатация и ремонт  
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы  
радиооборудования промышленного флота»

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

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

Мурманск  
2020

## Лист согласования

1 Разработчик(и)

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

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 05.10.2020 г.  
наименование кафедры дата

протокол № 02

 Борисова Л.Ф.  
подпись Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3<sup>1</sup>. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_  
наименование кафедры

\_\_\_\_\_ дата подпись Ф.И.О.

<sup>1</sup> Если кафедра-разработчик является выпускающей, то пункт не заполняется.

## Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю), «Математические основы радиосистем» входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», направленности (профилю)/специализации «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования промышленного флота», 2016 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	Переименование ФГБОУ ВПО «МГТУ» в ФГБОУ ВО «МГТУ»	Приказ ФАР № 385 от 30.05.2016 Утверждение ОПОП от 29.06.2016	29.06.2016
		Смена Учредителя	Распоряжение Правительства РФ № 647-р от 08.04.2017 Утверждение ОПОП Ученым советом МГТУ (Протокол № 11 от 30.06.2017)	30.06.2017
		Переименование Учредителя	Распоряжение Правительства РФ № 1293-р от 27.06.2018 Утверждение ОПОП Ученым Советом МГТУ (Протокол № 6 от 25.01.2019)	25.01.2019
		Переименование типа образовательной организации	1. Приказ Министерства науки и высшего образования №854 от 31.07.2020г. 2. Внесение изменений в компоненты ОПОП решением Ученого совета (протокол №3 от 30.10.2020)	30.10.2020
2	Структуры учебной дисциплины			
3	Методического обеспечения дисциплины	Актуализация методических указаний.	Протокол заседания кафедры РЭС и ТРО (Протокол № 2 от 05.10.2020)	05.10.2020
4	Структуры и содержания ФОС	Актуализация ФОС в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ФГБОУ ВО «МГТУ»	Протокол заседания кафедры РЭС и ТРО (Протокол № 2 от 05.10.2020)	05.10.2020
5	Рекомендуемой литературы			

Дополнения и изменения внесены « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
1	2	3
Б1.Б.50	Математические основы радиосистем	<p><b>Цели дисциплины:</b> подготовка инженеров в соответствии с квалификационной характеристикой специальности</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> ознакомить будущих специалистов с базовыми разделами математики, которые используются для анализа и проектирования радиотехнических систем; обучить будущих специалистов методам построения простейших математических моделей, используемых для описания сигналов, радиотехнических сигналов, радиотехнических цепей, радиотехнических систем и радиоканалов; сформировать у будущих специалистов навыки самостоятельного построения математических моделей простейших радиотехнических систем;</p> <p><b>В результате изучения дисциплины студент должен:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные тенденции развития научных и прикладных достижений в области математической теории радиотехнических систем;</li> <li>- подходы использования современных методов для решения научных и практических задач;</li> <li>- принципы выбора методов и средств построения математической модели радиотехнических систем;</li> <li>- перечень программного обеспечения, которое может быть использовано в процессе моделирования реальных задач.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы математики к исследованию математической модели радиотехнической системы и оценки ее адекватности;</li> <li>- осуществлять концептуальный анализ при решении прикладных задач;</li> <li>- использовать современные теории математики для решения научно-исследовательских и прикладных задач в области разработки радиотехнических систем;</li> <li>- применять знания, полученные на лекционных и практических занятиях, к составлению математических моделей радиосистем и в процессе моделирования различных характеристик этих систем</li> <li>- пользоваться накопленными математическими знаниями и практическими навыками при анализе радиосистем, используемых в различных отраслях народного хозяйства;</li> <li>- решать задачи производственного характера с использованием математических методов.</li> </ul>

		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основами методологии научного и системного подхода при изучении предметной области, составлении математической модели и ее оценки;</li> <li>- методами исследования предметной области и составление модели на языке предметной области;</li> <li>- приемами оценки адекватности математической модели и всего процесса моделирования;</li> <li>- навыками использования пакетов прикладных программ в обеспечении процесса моделирования.</li> </ul> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы координат на плоскости и в пространстве.</li> <li>2. Структурная схема простейшей радиотехнической системы.</li> <li>3. Методы модуляции.</li> <li>4. Амплитудная модуляция.</li> <li>5. Амплитудные и фазовые диаграммы.</li> <li>6. Различные формы представления комплексных чисел.</li> <li>7. Линейные преобразования в радиотехнике.</li> <li>8. Понятие о стационарности.</li> <li>9. Элементы векторной алгебры.</li> <li>10. Использование векторной алгебры для представления электромагнитного поля.</li> <li>11. Производные функции одной переменной.</li> <li>12. Свойства производной.</li> <li>13. Обыкновенные и дифференциальные уравнения.</li> <li>14. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.</li> <li>15. Использование линейных уравнений с постоянными коэффициентами для описания линейных стационарных систем в радиотехнике.</li> <li>16. Свойство рядов Фурье.</li> <li>17. Общая теория линейных стационарных систем.</li> <li>18. Элементы теории графов.</li> </ol> <p><b>Реализуемые компетенции:</b></p> <p><b>ФГОС ВО:</b></p> <p>ОК-1</p> <p><b>Формы отчетности:</b></p> <p>Семестр 1-3-зачет, контрольная работа. Семестр 4-экзамен, контрольная работа</p> <p>1 курс – зачёт, контрольная работа. 2 курс - экзамен, контрольная работа.</p>
--	--	--

## Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/ специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»,

(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного №1166 от 12.09.2016, учебного плана  
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

в составе ОПОП по направлению подготовки/специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования», направленности (профилю)/специализации «Техническая эксплуатация и ремонт радиооборудования рыбопромыслового флота», 2016 года начала подготовки.

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины (модуля) «Математические основы радиосистем»** является подготовка инженеров – радиотехников в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста и типовым учебным планом специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»

**Цели:** формирование у будущих специалистов представлений о месте математики в теории и практике радиотехники, а также изучения основных математических моделей, используемых при описании передатчиков, приемников и радиоканалов.

#### **Задачи:**

- ознакомить будущих специалистов с базовыми разделами математики, которые используются для анализа и проектирования радиотехнических систем;
- обучить будущих специалистов методам построения простейших математических моделей, используемых для описания сигналов, радиотехнических сигналов, радиотехнических цепей, радиотехнических систем и радиоканалов;
- сформировать у будущих специалистов навыки самостоятельного построения математических моделей простейших радиотехнических систем;
- сформировать у будущих специалистов представление об основных понятиях и идеях, используемых при построении математических моделей радиотехнических систем;
- научить будущих специалистов умению самостоятельно работать с учебной и специальной математической литературой, добывать и осознанно применять полученные знания.
- научить будущих специалистов анализировать полученный результат.

### 3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования».

**Таблица 2. - Результаты обучения**

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу.	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетен-	<b>Знать:</b> Основные принципы анализа и синтеза радиотехнических систем. <b>Уметь:</b> Применять абстрактные научные модели в своей профессиональ-

		ция реализуется полностью	ной деятельности <b>Владеть:</b> Основными приемами анализа и синтеза радиотехнических систем
--	--	---------------------------	---

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3<sup>2</sup> - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часов.

Вид учебной нагрузки <sup>3</sup>	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения												
	Очная					Очно-заочная				Заочная			
	Семестр				Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	1	2	3	4						2	3	4	
	Аудиторные часы												
Лекции	14	14	14	14	56					8	2	4	14
Практические работы	16	16	14	14	60					8	2	4	14
Лабораторные работы	-	-	-	-	-					-	-	-	-
	Часы на самостоятельную и контактную работу												
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта) <sup>4</sup>	-	-	-	-	-					-	-	-	-
Самостоятельная работа	78	78	44	8	208					124	72	83	279
Контроль	-	-	-	36	36					4	4	9	13
Подготовка к промежуточной аттестации <sup>5</sup>	-	-	-	-	-					-	-	-	-
Всего часов по дисциплине	108	108	72	72	360					144	80	100	324

Экзамен	-	-	-	+	+					-	-	+	+
Зачет/зачет оценкой	+	+	+	-	+					+	+	-	-
Курсовая работа (проект)	-	-	-	-	-					-	-	-	-

<sup>2</sup> Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ

<sup>3</sup> При отсутствии вида учебной нагрузки ставить прочерк в соответствующей ячейке

<sup>4</sup> Контактная работа при выполнении курсовой работы (проекта)- 2 а.ч. (3 а.ч.) соответственно. Конкретный объем часов на выполнение курсовой работы (проекта) определяет разработчик

<sup>5</sup> Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения – 36 часов, для экзамена заочной формы обучения – 9 часов, для зачета заочной формы обучения – 4 часа.

Количество расчетно-графических работ	-	-	-	-	-					-	-	-	-
Количество контрольных работ	1	1	1	1	4					1	1		2
Количество рефератов	-	-	-	-	-					-	-	-	-
Количество эссе	-	-	-	-	-					-	-	-	-

**Таблица 4<sup>6</sup> - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы  
1-2 курс 1-4 семестр**

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения												
	Очная				Очно-заочная				Заочная				
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	
<b>Первый семестр</b>													
Системы координат на плоскости и в пространстве.	2	-	1	10					0,5	-	0,5	20	
Структурная схема простейшей радиотехнической системы. Методы модуляции.	2	-	1	10					0,5	-	0,5	13	
Амплитудная модуляция. Амплитудные и фазовые диаграммы.	2	-	2	10					1	-	1	13	
Комплексные числа и операции над ними.	2	-	2	10					1	-	1	13	
Различные формы представления комплексных чисел.	2	-	2	10					1	-	1	13	
Линейные преобразования в радиотехнике. Понятие о стационарности.	1	-	2	10					1	-	1	13	
Нелинейные безинерционные преобразования в радиотехнике.	1	-	2	10					1	-	1	13	
Элементы векторной алгебры.	1	-	2	4					1	-	1	13	
Использование векторной алгебры для представления электромагнитного поля.	1	-	2	4					1	-	1	13	
<b>Итого за первый семестр:</b>	14	-	16	78					8	-	8	124	
<b>Второй семестр</b>													
Производные функции одной переменной. Свойства производной.	1	-	1	8						-		8	
Обыкновенные и дифференци-	1	-	1	8						-		8	

<sup>6</sup> Разработчикам РП можно убирать столбцы с формами обучения, если данная форма не реализуется в МГТУ

альные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.												
Использование линейных уравнений с постоянными коэффициентами для описания линейных стационарных систем в радиотехнике.	1	-	2	8						-		8
Спектральное описание преобразования сигналов в линейных стационарных системах.	1	-	2	8					0	-		8
Аналитическая геометрия на плоскости (уравнения прямой и кривых второго порядка).	2	-	2	8					0,5	-	0,5	8
Аналитическая геометрия в пространстве (уравнения прямой, плоскости и поверхностей второго порядка).	2	-	2	8					0,5	-	0,5	8
Определение частных производных.	2	-	2	10					0,5	-	0,5	8
Элементы теории поля.	2	-	2	10					0,5	-	0,5	8
Вычисление градиента, дивергенции и ротора в декартовой системе координат.	2	-	2	10					-	-	-	8
<b>Итого за второй семестр:</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>78</b>					<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>72</b>
<b>Третий семестр</b>												
Периодические сигналы и ряды Фурье.	2	-	1	4					0,5	-	1	9
Свойство рядов Фурье.	2	-	1	4					0,5	-	1	9
Непериодические сигналы и преобразование Фурье.	2	-	1	4					0,5	-	1	9
Свойства преобразования Фурье.	2	-	1	4					0,5	-	1	9
Общая теория линейных стационарных систем.	2	-	2	4					0,5	-		9
Анализ линейных стационарных систем на основе преобразования Фурье и преобразования Лапласа.	1	-	2	6					0,5	-		9
Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова.	1	-	2	6					0,5	-		9
Принципы аналогово-цифровой и цифро-аналоговой обработки сигналов.	1	-	2	6					0,5	-		10
Математические модели каналов связи.	1	-	2	6					-	-	-	10
<b>Итого за третий семестр:</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>44</b>					<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>83</b>

<b>Четвертый семестр</b>										-	-	-	-
Элементы алгебры логики.	1	-	1	2						-	-	-	-
Элементы алгебры логики.	1	-	1	2						-	-	-	-
Использование алгебры логики в цифровой схемотехнике.	1	-	1	-						-	-	-	-
Элементы теории графов.	1	-	1	-						-	-	-	-
Элементы теории графов.	2	-	2	-						-	-	-	-
Использование теории графов в проектировании радиотехнических систем.	2	-	2	-						-	-	-	-
Элементы теории сложных сигналов. Классификация сложных сигналов.	2	-	2							-	-	-	-
Сигналы с прямым расширением спектра.	2	-	2	2						-	-	-	-
Сигналы со скачками по частоте.	2	-	2	2						-	-	-	-
<b>Итого за четвертый семестр:</b>	14	-	14	8						-	-	-	-
<b>Итого:</b>	56	-	60	20 8						14	-	14	27 9

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

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства <sup>7</sup>							Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	РГР	
ОК-1	+	-	+	-	+	+	-	Устный ответ на практическом занятии, конспект.

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	Очно-заочная	Заочная
1	2	3	4	5
Не предусмотрено учебным планом				

**Таблица 7. - Перечень практических работ**

№ п\п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
		3	4	5
<b>Первый семестр</b>				
1	Системы координат на плоскости и в	1		0.5

<sup>7</sup> Оценочные средства указываются в соответствии с учебным планом

	пространстве.			
2	Структурная схема простейшей радиотехнической системы. Методы модуляции.	1		0.5
3	Амплитудная модуляция. Амплитудные и фазовые диаграммы.	2		1
4	Комплексные числа и операции над ними.	2		1
5	Различные формы представления комплексных чисел.	2		1
6	Линейные преобразования в радиотехнике. Понятие о стационарности.	2		1
7	Нелинейные безинерционные преобразования в радиотехнике.	2		1
8	Элементы векторной алгебры.	2		1
9	Использование векторной алгебры для представления электромагнитного поля.	2		1
	<b>Итого за первый семестр:</b>	16		8
	<b>Второй семестр</b>			
10	Производные функции одной переменной. Свойства производной.	1		
11	Обыкновенные и дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	1		
12	Использование линейных уравнений с постоянными коэффициентами для описания линейных стационарных систем в радиотехнике.	2		
13	Спектральное описание преобразования сигналов в линейных стационарных системах.	2		
14	Аналитическая геометрия на плоскости (уравнения прямой и кривых второго порядка).	2		0.5
15	Аналитическая геометрия в пространстве (уравнения прямой, плоскости и поверхностей второго порядка).	2		0.5
16	Определение частных производных.	2		0.5
17	Элементы теории поля.	2		0.5
18	Вычисление градиента, дивергенции и ротора в декартовой системе координат.	2		-
	<b>Итого за второй семестр:</b>	16		2
	<b>Третий семестр</b>			
19	Периодические сигналы и ряды Фурье.	1		1

20	Свойство рядов Фурье.	1		1
21	Непериодические сигналы и преобразование Фурье.	1		1
22	Свойства преобразования Фурье.	1		1
23	Общая теория линейных стационарных систем.	2		-
24	Анализ линейных стационарных систем на основе преобразования Фурье и преобразования Лапласа.	2		-
25	Сигналы с ограниченным спектром. Теорема Котельникова.	2		-
26	Принципы аналогово-цифровой и цифро-аналоговой обработки сигналов.	2		-
27	Математические модели каналов связи.	2		-
	<b>Итого за третий семестр:</b>	14		4
	<b>Четвертый семестр</b>			-
28	Элементы алгебры логики.	1		-
29	Элементы алгебры логики.	1		-
30	Использование алгебры логики в цифровой схемотехнике.	1		-
31	Элементы теории графов.	1		-
32	Элементы теории графов.	2		-
33	Использование теории графов в проектировании радиотехнических систем.	2		-
34	Элементы теории сложных сигналов. Классификация сложных сигналов.	2		-
35	Сигналы с прямым расширением спектра.	2		-
36	Сигналы со скачками по частоте.	2		-
	<b>Итого за четвертый семестр:</b>	14		
	<b>Итого:</b>	<b>60</b>		14

### 5. Перечень примерных тем контрольных работ

№ п/п	Наименование и содержание контрольных(ой) работ(ы) (реферата)	№ темы по табл. 1
1	2	3
1	Спектральный анализ полигармонических сигналов	1-9
2	Дифференциальные исчисления функций одной и нескольких переменных в описании радиотехнических систем	10-18
3	Спектральный анализ периодических и не периодических	19-27

	сигналов	
4	Элементы дискретной математики в описание сложных сигналов и систем	28-36

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)<sup>8</sup>

1. Методические указания к выполнению практических занятий по дисциплине «Математические основы радиосистем».
2. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Математические основы радиосистем».
3. Методические указания к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Математические основы радиосистем».

## 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. Акулиничев Ю.П. Радиотехнические системы передачи информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Акулиничев Ю.П., Бернгардт А.С.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2015.— 195 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72171.html>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Карпов А.Г. Математические основы теории систем [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Карпов А.Г.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016.— 230 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72123.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### Дополнительная литература

1. Вадутов О.С. Математические основы обработки сигналов. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вадутов О.С.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 102 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34676.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Калачиков А.А. Математические основы цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям/ Калачиков А.А.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014.— 67 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55481.html>.— ЭБС «IPRbooks»

## 9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. MS Windows, MS Office 2007 (MS Office Word, MS Office Excel, MS Office Power Point).
2. Тематические презентации по курсу с использованием компьютерных технологий.

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

- 1 Операционная система Microsoft Windows 7 Professional, лицензия по участию в академи-

<sup>8</sup> В перечень входят методические указания к: выполнению практических, лабораторных, контрольных, самостоятельных, расчетно-графических, курсовых работ и др.

ческой программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching, идентификатор – ICM-167650, счет-фактура №IM85589 от 30.12.2019

2 Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.09;

3 Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating, Service Contract 9A1518564 от 04.12.2009;

4 MathWorks MATLAB 2009 /2010 (сетевая версия) License Number 619865 от 11.12.2009 (договор 32/356 от 10 декабря 2009г.)

5 Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), Dr.Web Server Security Suite (антивирус) (договор №8630 от 03.06.2019.)

## 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
2.	Учебный корпус по адресу 183010, Мурманская область, г. Мурманск, просп. Кирова, д. 2, аудитория 506 В «Компьютерный класс» Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Укомплектовано специализированной мебелью Количество столов - 8 Количество стульев - 16 Посадочных мест - 16 Доска аудиторная - 1 ПК для проведения виртуальных лабораторных и практических работ - 7 шт.
3.	Кабинет 213С Специальное помещение для самостоятельной работы.	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:  Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 2 шт.; Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2,8 ГГц, 2 Гб ОЗУ – 3 шт.;

	Intel(R) Celeron(R) CPU 2,8 ГГц, 1 Гб ОЗУ – 1 шт.;
	Intel(R) Pentium(R) 4CPU 2,8 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ – 1 шт.;
	Посадочных мест – 11

**Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен)**

	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
<b>1</b>	<b>Посещение лекций (18 лекции- 36ч.)</b>	25	30	1-16 недели
	Нет посещений (меньше 6 лекций) – 0 баллов, (10 лекций) 56% - 25 баллов; (14 лекции) 78% -28 баллов; (18 лекции) 100 % -30 баллов			
<b>4</b>	<b>Выполнение практических работ (8 практ.-16 ч.)</b>	<b>25</b>	<b>30</b>	
	Выполнение одной практ/зан. – 4 балла, не в срок – 3 балл (выполнение фиксируется преподавателем)			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	17- неделя
	<b>Промежуточная аттестация «экзамен»</b>	<b>10</b>	<b>40</b>	
	Оценка «5» - 40 баллов, Оценка «4» - 20 баллов, Оценка «3» - 10 балл			
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>60</b>	<b>100</b>	Сессия
	<p><b>Итоговая оценка</b> определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)</p> <p><b>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</b>  91 - 100 баллов - оценка «5»,  81-90 баллов - оценка «4»,  61- 80 баллов - оценка «3»,  60 и менее баллов - оценка «2»</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося</p>			
	<b>ИТОГО за дисциплину</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	

**Таблица 10. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет»)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
<b>1</b>	<b>Посещение занятий (18 лек - 36 ч.)</b>	16	18	1-17 недели

	Нет посещений (меньше 6 ПЗ) – 0 баллов, (10 ПЗ) 63% - 16 баллов; (12 ПЗ) 75% -20 баллов; (16 ПЗ)100 % -24 балла			
2	<b>Практические занятия (9 практических работ)</b>	17	28	1-17 недели
	Выполнение одной практ/зан. – 2 балла, не в срок – 1 балл (выполнение фиксируется преподавателем)			
3	<b>Контрольная работа (1)</b>	3	5	17-ая неделя
	Одна к/р – от 2 до 5 баллов. Отлично – 5 баллов, хорошо – 4 балла, удовлетворительно – 3 балла			
4	<b>Тестовый контроль (3)</b>	9	15	1-17 недели
	Один тест – от 2 до 5 баллов. Отлично – 5 баллов, хорошо – 4 балла, удовлетворительно – 3 балла			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	60	100	18- неделя
<b>Промежуточная аттестация «зачет»</b>				
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	60	100	Зачетная неделя
	1. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным. <b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося			
	<b>ИТОГО за дисциплину</b>	60	100	

**Таблица 4 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен)**

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещение лекций - 4 (9 -12 баллов)	Выполнение практич. работ -12 (36 - 48 баллов)	Подготовка доклада и выступление -1 (5 баллов)	Составление глоссария -1 (4-5 баллов)	Выполнение к/р - 2 (5-10 баллов)	Итого (60-80 баллов)

**Таблица 5 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – зачет/зачет с оценкой)**

(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов					
	Посещение лекций - 5 (10 -15 баллов)	Выполнение л/р - 12 (18 -24 баллов)	Защита л/р - 12 (24 -48 баллов)	Составление глоссария -1 (2-3 балла)	Выполнение к/р -2 (5 -10 баллов)	Итого (60-100)