

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Майкопский государственный технологический университет»  
в поселке Яблоновском**

Кафедра \_\_\_\_\_ управления и таможенного дела \_\_\_\_\_



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины \_\_\_\_\_ Б1.Б.24 Прикладная математика \_\_\_\_\_

по направлению  
подготовки бакалавров \_\_\_\_\_ 23.03.01 Технология транспортных процессов \_\_\_\_\_

по профилю подготовки \_\_\_\_\_ Организация перевозок на автомобильном транспорте \_\_\_\_\_

квалификация (степень)  
выпускника \_\_\_\_\_ бакалавр \_\_\_\_\_

программа подготовки \_\_\_\_\_ академический бакалавриат \_\_\_\_\_

форма обучения \_\_\_\_\_ очная, заочная \_\_\_\_\_

год начала подготовки \_\_\_\_\_ 2020 \_\_\_\_\_

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана филиала МГТУ в поселке Яблоновском по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов

Составитель рабочей программы:

доцент, доцент, канд. пед. наук  
(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись)

С.А. Куштанок  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Управления и таможенного дела  
(наименование кафедры)

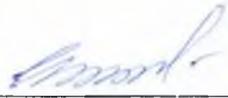
Заведующий кафедрой  
«12» Мая 2020г.

  
(подпись)

С.А. Куштанок  
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией филиала  
МГТУ в поселке Яблоновском  
«12» Мая 2020г.

Председатель научно-методического  
совета специальности  
(где осуществляется обучение)

  
(подпись)

И.Н. Чуев  
(Ф.И.О.)

Директор филиала МГТУ  
в поселке Яблоновском  
«12» Мая 2020г.

  
(подпись)

Р.И. Екутеч  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению подготовки

  
(подпись)

И.Н. Чуев  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Прикладная математика» является получение базовых знаний в области дискретной математики; умения самостоятельно решать задачи дискретного анализа; овладение навыками использования методов дискретного анализа при изучении экономических процессов.

**Предмет** курса включает: элементы теории множеств, бинарные отношения, булеву алгебру, элементы комбинаторики, элементы теории графов, деревья.

Для реализации поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- ознакомить студентов с основами дискретного анализа;
- развить логическое и алгоритмическое мышление;
- научить строго излагать свои мысли;
- выработать навыки применять методы дискретного анализа для решения экономических задач;
- научить строить графы и деревья.

## 2. Место дисциплины в (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки

Учебная дисциплина «Прикладная математика» входит в перечень дисциплин по выбору вариативной части ОП. Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: Планирование использования земельных ресурсов, Кадастр застроенных территорий, Геодезическое обеспечение землеустройства и кадастров.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения учебной дисциплины у обучающегося формируются компетенции:

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем (ОПК-3).

В результате изучения дисциплины студент должен;

**знать:** законы мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

**уметь:** собирать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов; на основе описания экономических процессов и явлений строить теоретические и экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;

**владеть:** основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, имеет навыки работы с компьютером как средством управления информацией, способен работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры
		2
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>34,25/0,95</b>	<b>34,25/0,95</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47
Практические занятия (ПЗ)	17/0,47	17/0,47
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)		
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,01	0,25/0,01
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>37,75/1,05</b>	<b>37,75/1,05</b>
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>		
1. Составление плана-конспекта	5/0,14	5/0,14
2. Подготовка к тестированию	5/0,14	5/0,14
3. Проработка учебного материала по учебной и научной литературе	10/0,28	10/0,28
4. Самостоятельное изучение дополнительных разделов дисциплины, работа в библиотеке	10/0,28	10/0,28
5. Подготовка к зачету	7/0,19	7/0,19
<b>Контроль (всего)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Форма промежуточной аттестации: (зачет, экзамен)</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72/2</b>	<b>72/2</b>

#### 4.2 Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа)

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры
		2
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>8,25/0,23</b>	<b>8,25/0,23</b>
В том числе:		
Лекции (Л)	4/0,11	4/0,11
Практические занятия (ПЗ)	4/0,11	4/0,11
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)	0,25/0,01	0,25/0,01
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)		
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>60/1,67</b>	<b>60/1,67</b>
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>		
1. Составление плана-конспекта	10/0,28	10/0,28
2. Подготовка к тестированию	10/0,28	10/0,28

3. Проработка учебного материала по учебной и научной литературе	10/0,28	10/0,28
4. Самостоятельное изучение дополнительных разделов дисциплины, работа в библиотеке	10/0,28	10/0,28
5. Подготовка к зачету	20/0,55	20/0,55
<b>Контроль (всего)</b>	<b>3,75/0,10</b>	<b>3,75/0,10</b>
<b>Форма промежуточной аттестации: (зачет, экзамен)</b>	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72/2</b>	<b>72/2</b>

**5. Структура и содержание дисциплины**  
**5.1 Структура дисциплины для студентов очной формы обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Л	С/ЛЗ	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль		СР
1.	Введение. Множества	1-3	2/0,05	2/0,05	-	-		-	6/0,17	Контрольная работа
2.	Функции алгебры логики	4-7	4/0,11	4/0,11	-	-		-	8/0,22	Тестирование
3.	Теория графов	8-12	4/0,11	4/0,11	-	-		-	7,75/0,21	Блиц-опрос
4.	Теория формальных языков и автоматов	13-14	4/0,44	4/0,44	-	-		-	8/0,22	Тестирование
5.	Комбинаторный анализ	15-17	3/0,08	3/0,08	-	-		-	8/0,22	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация	-	-	-	-	-		-	-	Зачет в устной форме
<b>Итого</b>			<b>17/0,47</b>	<b>17/0,47</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,25/0,01</b>	<b>-</b>	<b>37,75/1,05</b>	<b>72/2</b>

## 5.2 Структура дисциплины для студентов заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						
		Л	С/ЛЗ	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль	СР
1.	Введение. Множества	-	-	-		-	-	12/0,33
2.	Функции алгебры логики	1/0,03	1/0,03	-		-	-	12/0,33
3.	Теория графов	1/0,03	1/0,03	-		-	-	12/0,33
4.	Теория формальных языков и автоматов	1/0,03	1/0,03	-		-	-	12/0,33
5.	Комбинаторный анализ	1/0,03	1/0,03	-		-	-	12/0,33
Промежуточная аттестация		-	-	-		-	<b>3,75/0,10</b>	Зачет в устной форме
<b>Итого</b>		<b>4/0,11</b>	<b>4/0,11</b>	-	<b>0,25/0,01</b>	-	<b>3,75/0,10</b>	<b>60/1,67</b>

**5.3 Содержание разделов дисциплины «Прикладная математика», образовательные технологии  
Лекционный курс**

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1.	Введение. Множества.	2/0,05	-	Понятие множества. Конечные и бесконечные множества. Способы задания множеств. Подмножества. Множество всех подмножеств данного множества. О числе $k$ -элементных подмножеств $n$ -элементного множества. Определение мощности множества всех подмножеств конечного множества (с использованием формулы бинома Ньютона). Универсальное множество. Понятие алгебры. Алгебра множеств. Понятия алгебраических и кардинальных операций. Алгебраические операции над множествами. Законы алгебры множеств.	ОПК-1 ОПК-3	<b>Знать:</b> определения базовых понятий темы и их прикладное значение. <b>Уметь:</b> применять полученные знания в прикладных задачах профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> методами выполнения операции над множествами.	Слайд-лекции
2.	Функции алгебры логики.	4/0,11	1/0,03	Высказывания. Операции над высказываниями. Алгебра логики. Табличный способ задания функций. Таблица истинности. Формулы и функции алгебры логики. О числе функций алгебры логики от $n$ переменных. Равносильные формулы. Законы алгебры логики. ДНФ и КНФ. Разложение функций алгебры логики по $k$ переменным. СДНФ и СКНФ. Логические следствия. Проблема разрешимости в алгебре логики. Тавтологии и противоречия. Основные схемы доказательств: если $x$ то $y$ , доказательство от противного, доказательство построением цепочки импликаций, доказательство разбо-	ОПК-1 ОПК-3	<b>Знать:</b> определения базовых понятий темы и их прикладное значение. <b>Уметь:</b> применять полученные знания при составлении таблицы истинности. <b>Владеть:</b> методами математического описания математической модели, методикой оценки параметров.	Лекции-беседы, программный метод

				ром случаев. Суперпозиция функций алгебры логики. Полные системы функций. Понятие базиса.			
3.	Теория графов.	4/0,11	1/0,03	Основные понятия. Способы представления графов, перечисление графов. Матрицы инцидентности и смежности. Эйлеровы циклы. Теорема Эйлера. Укладка графов в трехмерном пространстве. Планарность. Формула Эйлера для плоских графов. Деревья и их свойства. Связность графа. Раскраска графа. Хроматическое число. Потoki в сетях: теорема Форда-Фалкерсона о максимальном потоке и минимальном разрезе. Алгоритм нахождения максимального потока. Теорема о целочисленности. Задача о назначениях.	ОПК-1 ОПК-3	<b>Знать:</b> определения базовых понятий темы и их прикладное значение. <b>Уметь:</b> применять полученные знания при исследовании графов. <b>Владеть:</b> методами математического описания математической модели, методикой оценки параметров.	Проблемные лекции, тематический семинар, групповой способ.
4.	Теория формальных языков и автоматов.	4/0,44	1/0,03	Автоматные языки; регулярные языки и регулярные выражения; понятие формальной грамматики; применения грамматик для построения языков высокого уровня. Конечные автоматы; автоматные базисы и проблема полноты; эквивалентность в автоматах. Эксперименты с автоматами; тестирование автоматов; минимизация конечных автоматов.	ОПК-1 ОПК-3	<b>Знать:</b> определения базовых понятий темы и их прикладное значение: <b>Уметь:</b> применять полученные знания в прикладных задачах профессиональной деятельности.	Слайд-лекции, имитационное моделирование
5.	Комбинаторный анализ.	3/0,08	1/0,03	Комбинаторные конфигурации. Рекурсивные соотношения и производящие функции. Латинские прямоугольники и квадраты; блок-схемы и конечные проективные плоскости; ортогональные латинские квадраты; экстремальные задачи; метод ветвей и границ; метод включений и исключений.	ОПК-1 ОПК-3	<b>Знать:</b> определения базовых понятий темы и их прикладное значение <b>Уметь:</b> применять полученные знания по векторной алгебре при изучении других дисциплин, в прикладных задачах профессиональной деятельности.	Проблемные лекции, тематический семинар, групповой способ.
<b>Итого</b>		<b>17/0,47</b>	<b>4/0,11</b>				

#### 5.4 Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
1.	Тема 1	Алгебраические операции над множествами	2/0,05	-
2.	Тема 2	Законы алгебры логики	4/0,11	1/0,03
3.	Тема 3	Способы представления графов, перечисление графов	4/0,11	1/0,03
4.	Тема 4	Конечные автоматы	4/0,44	1/0,03
5.	Тема 5	Рекурсивные соотношения и производящие функции	3/0,08	1/0,03
<b>Итого:</b>			<b>17/0,47</b>	<b>4/0,11</b>

#### 5.5 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах (Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены)

#### 5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ) Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены.

#### 5.7 Самостоятельная работа обучающихся

##### 5.7.1 Содержание и объем самостоятельной работы обучающихся ОФО

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
1.	ДНФ и КНФ. Разложение функций алгебры логики по к переменным. СДНФ и СКНФ.	Написание реферата	1-3 неделя	6/0,17
2.	Потоки в сетях: теорема Форда-Фалкерсона о максимальном потоке и минимальном разрезе.	Составление плана-конспекта	4-7 неделя	8/0,22
3.	Алгоритм нахождения максимального потока.	Составление плана-конспекта	8-10 неделя	7,75/0,21
4.	Автоматные языки.	Составление плана-конспекта	10-12 неделя	8/0,22
5.	Блок – схемы и конечные проективные плоскости	Написание реферата	12-18 неделя	8/0,22
<b>Итого</b>				<b>37,75/1,05</b>

##### 5.7.1 Содержание и объем самостоятельной работы обучающихся ЗФО

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
1.	ДНФ и КНФ. Разложение функ-	Написание реферата	1-3	12/0,33

	ций алгебры логики по к переменным. СДНФ и СКНФ.		неделя	
2.	Потоки в сетях: теорема Форда-Фалкерсона о максимальном потоке и минимальном разрезе.	Составление плана-конспекта	4-7 неделя	12/0,33
3.	Алгоритм нахождения максимального потока.	Составление плана-конспекта	8-10 неделя	12/0,33
4.	Автоматные языки.	Составление плана-конспекта	10-12 неделя	12/0,33
5.	Блок – схемы и конечные проективные плоскости	Написание реферата	12-18 неделя	12/0,33
	<b>Итого</b>			<b>60/1,67</b>

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

### 6.1 Методические указания (собственные разработки)

### 6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Лурье, И.Г. Высшая математика [Электронный ресурс]: практикум / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. - М.: Вузовский учебник, ИНФРА-М, 2017. - 160 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=561293>

2. Балдин, К.В. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник / Балдин К.В. - М.: Дашков и К, 2017. - 510 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415059>

3. Кузнецов, Б.Т. Математика [Электронный ресурс]: учебник / Б.Т. Кузнецов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 719 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html>

4. Математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Н. Журбенко [и др.] - М.: ИНФРА-М, 2016. - 372 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=484735>

5. Курс высшей математики. В 2-х ч. Ч. 2 [Электронный ресурс]: учебник / М.К. Беданов [и др.]. – Майкоп: Магарин О.Г., 2013. – 279 с. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047918>

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)	Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы	
	ОФО	ЗФО
<b>ОПК-1: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфор-</b>		

<b>мационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>		
4	4	Прикладная математика
8	9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-3: способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем</b>		
1	1	Химия
1-2	1-2	Физика
1-3	1-3	Математика
1	3	Информатика
2	2	Начертательная геометрия и инженерная графика
2	2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
3	3	Материаловедение
3	3	Теоретическая механика
3	4	Общая электротехника и электроника
3	5	Сопротивление материалов
3	6	Вычислительная техника и сети в отрасли
3	6	Прикладное программирование
4	4	Прикладная математика
4	4	Экономика
4	5	Гидравлика
4	4	Транспортная энергетика
5	5	Прикладная механика
5	6	Метрология, стандартизация и сертификация
5	7	Статистика транспорта
6	6	Экономика отрасли
7	8	Экспертный анализ технического состояния транспортных средств
8	9	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	9	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

**7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<b>ОПК-1: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b>					
<b>Знать:</b> информационно-коммуникационные технологии для решения стандартных задач профессиональной деятельности; правила выполнения логических операций; принципы построения корректно-аргументированного обоснования; основные принципы обеспечения информационной безопасности	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
<b>Уметь:</b> математические расчеты с помощью прикладных программ; вести поиск информации в сети Интернет с помощью поисковых систем общего назначения; разрабатывать и осуществлять систему мер по обеспечению информационной безопасности на разных уровнях; решать стандартные задачи профессиональной направленности на основе информационной и библиографической культуры	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> методами профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий; навыками работы с прикладными программными средствами	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<b>ОПК-3: способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем</b>					

<b>Знать:</b> основы фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации проблем эксплуатации транспортных систем	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	
<b>Уметь:</b> применять фундаментальные знания (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для формулирования технических и технологических проблем эксплуатации транспортных систем	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> основами фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортных систем	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

### **7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **Контрольные вопросы и задания**

1. Операции над множествами. Их свойства.
2. Отношения на множествах. Бинарные отношения и способы их задания.
3. Специальные виды бинарных отношений.
4. Мощность конечного множества. Формула включений и исключений.
5. Операции на множествах. Примеры.
6. Бинарные операции. Виды бинарных операций.
7. Булевы алгебры. Примеры.
8. Определение графа. Части графа.
9. Задание неориентированного графа с помощью матриц.
10. Задание ориентированного графа с помощью матриц.
11. Изоморфизм графов.
12. Маршруты, цепи, циклы связного графа.
13. Расстояния в графе. Диаметр и радиус графа. Центр графа и диаметральная цепь.
14. Кратчайший путь на ненагруженном графе.
15. Кратчайший путь на нагруженном графе. Алгоритм Дейкстры.
16. Эйлеровы графы. Критерий эйлеровости.
17. Гамильтоновы графы. Некоторые условия для гамильтоновости графов.
18. Лес и деревья. Цикломатическое число графа.
19. Задача о минимальном соединении. Алгоритм Крускала.
20. Переключательные функции и способы их задания.
21. Переключательные функции одной и двух переменных.
22. Булевы формулы. Свойства булевых формул.
23. Аналитическое представление переключательных функций. СДНФ и ДНФ.
24. СКНФ и КНФ.
25. Контактные схемы. Понятие о минимизации булевых функций.
26. Карты Карно. Минимизация булевых функций с помощью карт Карно.
27. Алгебра Жегалкина. Полиномы Жегалкина.
28. Функционально полные системы. Примеры.
29. Замкнутые классы. Примеры.
30. Линейные функции. Замкнутость класса линейных функций.
31. Двойственные и самодвойственные функции.
32. Монотонные функции. Критерий монотонности булевых функций. Замкнутость класса монотонных функций.
33. Теоремы Поста о функциональной полноте. Базис булевых функций

#### **Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Прикладная математика»**

1. Множества. Операции над множествами.
2. Свойства операций над множествами.
3. Системы множеств. Булеан и разбиение множеств.
4. Декартово произведение множеств.
5. Бинарные отношения и их свойства.
6. Отображение множеств. Эквивалентные множества.
7. Комбинаторика: перестановки, размещения, сочетания.
8. Логические переменные и функции.
9. Логические функции одной и двух переменных.

10. Основные логические операции.
11. Булевы операции и булева алгебра.
12. Свойства булевых операций.
13. Виды булевых нормальных форм: ДНФ и КНФ.
14. Понятие СДНФ и СКНФ. Их связь с таблицей истинности.
15. Способы минимизации булевых функций.
16. Базис и алгебра Жегалкина.
17. Представление функций полиномами Жегалкина.
18. Полные системы логических функций.
19. Понятие графа. Способы задания графов.
20. Операции над графами.
21. Задача обхода графов.
22. Понятие эйлера и гамильтонова циклов.
23. Понятия маршрута, цепи и циклов в графе.
24. Количественные характеристики графа: ранг и цикломатическое число.
25. Базисные циклы и разрезы в графе.
26. Нахождение кратчайших маршрутов в графе.
27. Маршруты в ориентированных и неориентированных графах. Связность. Достижимость.
28. Дерево. Основные свойства деревьев. Ориентированное дерево. Бинарные деревья. Остов.
29. Задача о построении кратчайшего остовного дерева. Алгоритм Прима
30. Задача о построении дерева кратчайших расстояний. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда.
31. Сеть. Поток в сети. Задача о максимальном потоке в сети. Разрез.
32. Остаточная пропускная способность. Остаточная сеть. Алгоритм Форда – Фалкерсона нахождения максимального потока.
33. Задача коммивояжера. Метод ветвей и границ.

#### **7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования** **Требования к контрольной работе**

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы, умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения

правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке студентов.

### **Критерии оценки знаний при написании контрольной работы**

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

### **Методические материалы при приеме зачета и критерии оценивания**

Зачет - вид мероприятия промежуточной аттестации, в результате которого обучающий получает оценку в шкале «зачет» / «незачет». Дифференцированный зачет - вид зачета, в результате которого обучающийся получает оценку в четырехбалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). Зачет может приниматься как в устной форме (которая предполагает ответы студентов на теоретические вопросы), так и выставляться по результатам выполнения студентами установленных программой видов работ. Для разных обучающихся учебной группы могут быть определены разные формы сдачи зачета в зависимости от качества их работы в семестре (ах) изучения дисциплины. Вопросы к зачету, задания, которые должны выполнить студенты в семестре, (и форму его проведения) студенты получают на первом занятии по дисциплине в данном семестре по решению преподавателя.

<b>Результат зачета</b>	<b>Критерии оценивания компетенций</b>
незачтено	Студент не знает значительной части программного материала (менее 50 % правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой зачета.
зачтено	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтвер-

зачтено	Студент показывает, что твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала,
	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы,

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Основная литература

1. Лурье, И.Г. Высшая математика [Электронный ресурс]: практикум / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. - М.: Вузовский учебник, ИНФРА-М, 2017. - 160 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=561293>
2. Балдин, К.В. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник / Балдин К.В. - М.: Дашков и К, 2017. - 510 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415059>
3. Кузнецов, Б.Т. Математика [Электронный ресурс]: учебник / Б.Т. Кузнецов. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 719 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71018.html>
4. Математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Н. Журбенко [и др.] - М.: ИНФРА-М, 2016. - 372 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=484735>
5. Кальней, С.Г. Математика. Т.1 [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Г. Кальней, В.В. Лесин, А.А. Прокофьев, - М.: КУРС, ИНФРА-М, 2016. - 352 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520540>
6. Кальней, С.Г. Математика. Т. 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.Г. Кальней, В.В. Лесин, А.А. Прокофьев. - М.: КУРС, ИНФРА-М, 2016. - 360 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520538>
7. Математика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.М. Данилов [и др.]. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 496 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539549>
8. Шипачев, В.С. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / В.С. Шипачев. - Москва: ИНФРА-М, 2015. - 479 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469720>

### 8.2. Дополнительная литература

1. Красс, М.С. Математика для экономического бакалавриата [Электронный ресурс]: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 472 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/558399>
2. Дёмина Т.И. Математический анализ для экономистов. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.И. Дёмина, О.П. Шевякова. – М.: ИНФРА-М, 2016. -365 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=486418>
3. Демина, Т.И. Математика. 2 семестр [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов направлений: 081100.62 «Государственное и муниципальное управление», 080200.62 «Менеджмент» / Т.И. Демина, С.К. Куижева, О.П. Шевякова. – Ижевск: Пермьяков С.А., 2014. – 98 с. - Режим доступа: <http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000052982>

4. Ячменев, Л.Т. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / Л.Т. Ячменев. - М.: РИОР: Инфра-М, 2013. - 752 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=344777>

5. Красс, М.С. Математика для экономического бакалавриата [Электронный ресурс]: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 472 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=400839>

6. Курс высшей математики. В 2-х ч. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебник / М.К. Беданов [и др.]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2013. - 384 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047917>

7. Курс высшей математики. В 2-х ч. Ч. 2 [Электронный ресурс]: учебник / М.К. Беданов [и др.]. - Майкоп: Магарин О.Г., 2013. - 279 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2000047918>

### **8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет» Электронно-библиотечные системы**

Znanium.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog>.

IPRBooks. Базовая коллекция: электронно-библиотечная. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/586.html>.

#### **Электронные библиотеки**

Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система. - Режим доступа: URL: <https://нэб.рф/>

Электронная библиотека: библиотека диссертаций: сайт / Российская государственная библиотека. - Режим доступа: URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>.

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. - Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

Научная электронная библиотека CYBERLENINKA: Режим доступа - <https://cyberleninka.ru/>

Электронный каталог библиотеки ФГБОУ ВО МГТУ - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12;>

#### **Архивы научных журналов**

В рамках Государственного контракта №07.551.11.4002 консорциум НЭИКОН предоставил читателям ФГБОУ ВО «МГТУ» доступ к архивам научных журналов зарубежных издательств. Доступ открыт со всех компьютеров университетской сети.

Cambridge University Press: архивы научных журналов. - Режим доступа URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source> .

Oxford University Press (OUP): архивы научных журналов. - Режим доступа: URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source>.

Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>

Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>

- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>

Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

### **9.1 Основные сведения об изучаемом курсе**

#### *Формы проведения занятий*

Очная форма обучения: Лекции – 17 часов, практические занятия – 17 часов.

Заочная форма обучения: Лекции – 4 часа, практические занятия – 4 часов.

#### *Формы контроля*

Допуском к сдаче зачета является выполнение всех предусмотренных учебным планом практических работ и их защита.

Промежуточный контроль - зачет.

### **9.2 Порядок изучения дисциплины**

*(Последовательность действий студента при изучении дисциплины)*

#### *Для студентов очной формы обучения*

Учебный план дисциплины предусматривает проведение лекционных, практических занятий. Материал разбит на разделы, каждый из которых включает лекционный материал, практические работы и перечень тем предназначенных для самостоятельного изучения.

Практические занятия предназначены для закрепления теоретического материала, получения практических навыков, формирования отдельных компетенций.

Для полноценного освоения тем, вынесенных на самостоятельное изучение необходимо пользоваться литературой имеющейся в библиотеке и рекомендованной преподавателем, доступными источниками электронной библиотечной системы и сети Интернет. В рабочей программе по дисциплине приводится перечень всех изучаемых тем, практических работ, а также основная, дополнительная литература, ссылки на источники из электронной библиотечной системы и сети Интернет. В случае если какие-то вопросы остаются неясными во время аудиторных занятий или консультаций необходимо обратиться к преподавателю.

Аудиторные занятия для обучающихся заочной формы обучения состоят из лекций и практических работ в период установочной и экзаменационной сессий.

В период установочной сессии студенты знакомятся также с перечнем изучаемых тем, выполняемых практических работ, контрольных вопросов, правилами выполнения заданий, расписанием консультаций.

Промежуточный контроль – зачет - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 40 мин. По ходу ответа обучающегося преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме.

#### **Для студентов заочной формы обучения**

Аудиторные занятия состоят из лекций и практических работ в период установочной и экзаменационной сессий.

В период установочной сессии студенты знакомятся также с перечнем изучаемых тем, выполняемых практических и лабораторных работ, контрольных вопросов, правилами выполнения заданий, расписанием консультаций.

В период между установочной и экзаменационной сессиями студент знакомится с вынесенными на самостоятельное изучение темами. В случае возникновения вопросов студент может обратиться к преподавателю лично или по электронной почте. В экзаменационную сессию студент представляет результаты выполнения практических работ, отвечает на вопросы преподавателя по ним.

Промежуточный контроль – зачет - проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу студенту отводится не менее 20 мин. По ходу ответа студента преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме.

### **9.3 Рекомендации по работе с основной и рекомендованной литературой**

В рабочей программе содержится перечень всех изучаемых в рамках данного курса тем, практических работ и рекомендованных при их изучении источников. Необходимо помнить, что в конспекте лекций содержится только минимально необходимый теоретический материал, при самостоятельном изучении тем, подготовке к практическим занятиям и про-

межуточному контролю необходимо пользоваться рекомендованной как основной и дополнительной литературой, так и источниками электронных библиотечных систем и сети Интернет.

Литература, рекомендуемая в качестве основной, наиболее полно отражает содержание данного курса, поэтому при подготовке необходимо преимущественно пользоваться ею, но отдельные из рассматриваемых вопросов лучше освещены в специальных источниках, которые приводятся в списке дополнительной литературы. Также туда отнесены источники, содержащие необходимый справочный материал, дающие ретроспективный обзор рассматриваемых тем, необходимые при подготовке докладов, рефератов.

#### **9.4 Рекомендации по работе с тестовой системой**

Промежуточное тестирование является одним из видов контроля знаний студентов, позволяющим преподавателю выставить оценку в ведомость учета успеваемости. Преподаватель имеет право проводить дополнительные online мероприятия по выявлению достижений студента для обоснованного выставления оценки.

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю, практике, ГИА), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

#### **10.1. Перечень необходимого программного обеспечения**

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система «Windows»;
2. Офисный пакет «WPS office»;
3. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLC media player»;
4. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobe reader»;
5. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

#### **10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. IPRBooks. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов, 2010. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Znanium.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва, 2011 - URL: <http://znanium.com/catalog> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. - URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. CYBERLENINKA: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2014. URL: <https://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

3. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система: сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004. - URL: <https://нэб.рф/>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

4. Естественно-научный образовательный портал: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2002. – URL: [http://www.en.edu.ru/#\\_blank](http://www.en.edu.ru/#_blank).

5. Единое окно доступа к информационным ресурсам: сайт / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации. – Москва, 2005. - URL: <http://window.edu.ru/>

### 11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения</b>		
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: каб. А-101, А-205, А-304, А-306, Б-201, Б-208, Б-307. 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: А-104, А-205, А-305. 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p> <p>Лаборатория по информатике: А-302; 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель для аудиторий, учебно-наглядные пособия, 2 компьютерных класса <i>на 20 посадочных мест</i>, оснащенный компьютерами <i>Pentium</i> с выходом в Интернет</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <p>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»;</p> <p>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»;</p> <p>3. Офисный пакет «WPSoffice»;</p> <p>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</p> <p>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader».</p>
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
<p>Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций:</p>	<p>Переносное мультимедийное оборудование, доска, мебель</p>	<p>1. Операционная система «Windows», договор 0376100002715000045-</p>

<p>А-104, А-205, Б-201, Б-206, Б-307. 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p> <p>Читальный зал: Б-102. 385140, Российская Федерация, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт Яблоновский, ул. Связи, д. 11.</p>	<p>для аудиторий, 2 компьютерных класса <i>на 20 посадочных мест</i>, оснащенный компьютерами Pentium с выходом в Интернет</p>	<p>0018439-01 от 19.06.2015; свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «VLCmediaplayer»;</li> <li>2. Программа для воспроизведения аудио и видео файлов «K-litecodec»;</li> <li>3. Офисный пакет «WPSoffice»;</li> <li>4. Программа для работы с архивами «7zip»;</li> <li>5. Программа для работы с документами формата .pdf «Adobereader».</li> </ol>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**12. Дополнения и изменения в рабочей программе  
за 2021/2022 учебный год**

В рабочую программу Б1.Б.24 Прикладная математика  
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) 23.03.01 Технология транспортных процессов  
(код направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

**Добавлен п. 5.8. Календарный график воспитательной работы по дисциплине**

**Модуль 3. Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность**

Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Май, 2022 Филиал МГТУ в поселке Яблонском	Квест-игра «Информатика в математике»	Групповая	Куштанок С.А.	Сформированность ОПК-1; ОПК-3

Дополнения и изменения внес: доцент, к.п.н., доцент Куштанок С.А. 

Дополнения и изменения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры управления и таможенного дела

« 15 » июня 2021 г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Куштанок С.А.  
(Ф.И.О.)