

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт
транспортных систем (ИТС)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ / А.В. Тумасов /

подпись

ФИО

“ 24 ” _____ апреля _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.3 Прикладная математика

для подготовки магистров

Направление подготовки: 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность: "Строительные и дорожные машины"

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024, 2025

Выпускающая кафедра: СДМ

Кафедра-разработчик: Высшая математика

Объем дисциплины: 72 часов; 2 з.е.

Промежуточная аттестация: зачет
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Елисеев М.Е., к.ф.-м.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород, 2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020 года №917, на основании учебных планов, принятых УМС НГТУ для 2024 года начала подготовки протокол № 15 от 14.05.2024, для 2025 года начала подготовки протокол № 16 от 21.05.2024
протокол № 5 от 12.12.2024 г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Высшая математика» протокол № 7 от 24.02.2025

Зав. кафедрой: к.ф.-м.н., доцент, Ерофеева Л.Н. _____

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИТС. Протокол от 24.04.2025 № 9.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный 23.04.02-с-3

Начальник МО: Севрюкова Е.Г. / _____ /
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ: _____ / Н.И. Кабанина /

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕ	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы		4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины		4
4. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины		8
5. Структура и содержание дисциплины		13
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины		15
7. Информационное обеспечение дисциплины		16
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ		17
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине		19
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины		19
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины		21
12. Лист актуализации рабочей программы дисциплины		24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины «Прикладная математика» является формирование объективного и целостного естественнонаучного мировоззрения; углубление, развитие и систематизация математических знаний, необходимых при решении практических вопросов разного уровня сложности в ходе выполнения профессиональных задач в области научно-исследовательской, производственно-технологической и проектной деятельности

1.2. Задачи освоения дисциплины:

Данная дисциплина готовит к решению следующих профессиональных задач:

системный анализ, обобщение научно-технической информации;

системно-аналитическая постановка задач математического, физического и других видов моделирования процессов и объектов исследования ими, формулировка задач исследования на базе системного анализа и управления;

проведение натурных, вычислительных и др. исследований по заданной методике и системный анализ их результатов;

выполнение измерений и описаний исследований, подготовка данных для составления отчетов;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина "Прикладная математика" включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы магистратуры по направлению 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина основывается на базовых знаниях, полученных студентами при изучении математики в курсе бакалавриата. Дисциплина "Прикладная математика" является основополагающей для изучения ряда общенаучных и специальных дисциплин.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении большей части дисциплин.

Рабочая программа дисциплины "Прикладная математика" для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) "Прикладная математика" направлен на:

- формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 23.04.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы":

а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-1, ОПК-5.

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры, формирования компетенций дисциплинами</i>			
ОПК-1	1	2	3	4
Б1.Б.2 Компьютерные и информационные технологии	✓			
Б1.Б.3 Прикладная математика	✓			
Б1.Б.6 Планирование и организация научного исследования		✓	✓	
Б1.Б.8 Математическое моделирование транспортно-технологических систем			✓	
Б2.П.2 Научно-исследовательская работа	✓	✓	✓	✓
Б3.Д.1 Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				✓

<i>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</i>	<i>Семестры, формирования компетенций дисциплинами</i>			
ОПК-5	1	2	3	4
Б1.Б.2 Компьютерные и информационные технологии	✓			
Б1.Б.3 Прикладная математика	✓			
Б1.Б.5 Исследования и испытания наземных транспортно-технологических машин			✓	
Б1.Б.8 Математическое моделирование транспортно-технологических систем			✓	
Б3.Д.1 Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				✓

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С
ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-1 Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники	ИОПК-1.3. Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знать: - основные методы прикладной математики и возможности их применения в профессиональной деятельности;	Уметь: - на основе математических знаний решать профессиональные задачи (в том числе по моделированию) в сфере производства транспортно-технологических машин и комплексов;	Владеть: - математическими методами и методиками расчетов и моделирования процессов в своей профессиональной деятельности.	Контрольные вопросы по практическим работам. Задания к РГР	
ОПК-5 Способен применять инструментальный формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов	ИОПК-5.1. Осуществляет формализацию научно-технических задач в сфере разработки и проектирования транспортно-технологических машин и комплексов	Знать: - основные методы формализации наудотехнических задач;	Уметь: - на основе математических знаний решать задачи профессиональной деятельности с использованием формализованного подхода;	Владеть: - математическими методами для моделирования и проектирования систем и процессов.	Контрольные вопросы по практическим работам. Задания к РГР	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего часов	В т.ч. по семестрам
		1 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	39	39
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	38	38
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др)	17	17
лабораторные работы (ЛР)		
1.2. Внеаудиторная, в том числе	5	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	5	5
2. Самостоятельная работа (СРС)	33	33
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	1	1
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	32	32
Подготовка к зачету (контроль)	-	-

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
1 СЕМЕСТР									
ОПК-1 ИОПК-1.3 ОПК-5 ИОПК-5.3	Раздел 1 Математическая статистика								
	Тема 1.1. Основы математической теории выборочного метода	2		2	4	проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах, метод «мозговой штурм»		
	Тема 1.2.Проверка статистических гипотез	2		2	4	проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий,	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						подготовка к практическим занятиям	дискуссия, метод работы в малых группах, метод «мозговой штурм»		
	Тема 1.3. Элементы корреляционно- регрессионного анализа	2		2	4	проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах, метод «мозговой штурм»		
	Итого по 1 разделу	6		6	12				
ОПК-1 ИОПК-1.3 ОПК-5 ИОПК-5.3	Раздел 2 Метод наименьших квадратов								
	Тема 2.1. Основы реализации метода наименьших квадратов	2		2	4	проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						практическим занятиям	работы в малых группах, метод «мозговой штурм»		
	Тема 2.2. Математическое моделирование (реальная задача)	5		5	9	проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах, метод «мозговой штурм»		
	Итого по 2 разделу	7		7	13				
ОПК-1 ИОПК-1.3 ОПК-5 ИОПК-5.3	Раздел 3 Элементы теории графов								
	Тема 3.1 Основы теории графов	2		2	4	проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах, метод «мозговой штурм»		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						занятиям	группах, метод «мозговой штурм»		
	Тема 3.2 Транспортные алгоритмы теории графов	2		2	4	проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах, метод «мозговой штурм»		
	Итого по 3 разделу	4		4	8				
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР		17		17	33				
ИТОГО по дисциплине		17		17	33				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: выборочный устный опрос по темам лекционных занятий, решение практических задач, контрольные работы.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим занятиям [3.1 – 3.3], представленных в п. 6.3.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине для текущего контроля в семестре (первая и вторая контрольная неделя) применяется **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания

Шкала оценивания	Зачет
41-50	зачтено
31-40	зачтено
21-30	зачтено
0-20	не зачтено

При промежуточном контроле (зачет) успеваемость студентов оценивается по системе: «зачтено» / «не зачтено», оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ОПК-1 Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники	ИОПК-1.3. Применяет методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Не умеет применять математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Умеет применять математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности на начальном уровне	Умеет применять математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности на среднем уровне	Уверенно умеет применять математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-5 Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов	ИОПК-5.1. Осуществляет формализацию научно-технических задач в сфере разработки и проектирования транспортно-технологических машин и комплексов	Не умеет использовать математическое моделирование при проектировании систем и процессов	Умеет использовать математическое моделирование при проектировании систем и процессов на начальном уровне	Умеет использовать математическое моделирование при проектировании систем на среднем уровне	Уверенно умеет использовать математическое моделирование при проектировании систем и процессов

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

1.1 Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для вузов / Е.С. Вентцель. -5-: е.изд., стер. - М. Высш.шк.,1999. - 576 с.

1.2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие / В.Е. Гмурман. -10-е изд., стер.- М.: Высш.шк., 2004.- 479с.

1.3. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике. В 2-х частях. Часть 2 / Д. Т. Письменный. - М.: Айрис-Пресс - 2018 г. - 256 с.

6.2. Справочно-библиографическая литература

2.1. Выгодский М. Я. Справочник по высшей математике / М. Я. Выгодский // АСТ - 2019 г. – 704 с.

2.2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистики: Учеб. пособие/В.Е.Гмурман. -11-еизд., перераб.-М. Высш.шк., М.: Высш.шк., 2007.- 406с.

2.3. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике.-М.: Айрис-пресс, 2004-256с.

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

6.3.1 Методические указания, разработанные преподавателями:

3.1. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Электронные текстовые данные] Учебное пособие/ Л.Н. Ерофеева, С.В. Лещева; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2014.

3.2. Аниковский В.В., Ерофеева Л.Н. Математическая статистика. Основные понятия. Задачи. Руководство к решению задач: учеб. пособие / Нижегород. гос. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2013.

3.3. Использование прикладных программных средств при решении задач математической статистики: учебно-метод. пособие для студентов всех специальностей и всех форм обучения / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: Л.Н. Мазунова, Н.В. Мохнина, Н.В. Юрова. – Н. Новгород, 2021.– 45 с.

6.3.2 Методические указания, разработанные НГТУ

3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20.
Дата обращения 23.09.2015.

3.2 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный

адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20.

3.3 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. [Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса](http://elibrary.ru/defaultx.asp) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
6. *Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа:*<http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
7. *Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа:* <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
8. *Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа:* <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.ru/

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

В табл. 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл.10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных

технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Ауд. 1126 (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24, корп. 1), 28 посадочных мест	1. Доска меловая; 2. Телевизор LG Smart-TV; 3. ПК Intel Celeron-1200/2 Gb RAM/NVIDIA GeForce/HDD 500; 4. Иллюстративный материал по устройству машин для земляных работ; 5. Иллюстративный материал (масштабные модели машин для земляных работ с подвижными рабочими органами); 6. Иллюстративный материал по Правилам дорожного движения (плакаты)	Windows 7 Профессиональная (лицензия 55041-005-5563565-86081), Microsoft Office стандартный 2010 (лицензия 02278-592-2972951-38292), AutoDesk AutoCAD 2012 (серийный №540-46966181 сетевая лицензия 85769EMS_2012_OF)
2	Ауд. 1139 (г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24, корп. 1), 32 посадочных мест	1. Доска меловая; 2. Телевизор LG Smart-TV; 3. ПК Intel Celeron-1200/2 Gb RAM/NVIDIA GeForce/HDD 500; 4. Иллюстративный материал по устройству	Windows XP Professional (76456-640-8816093-23045), Microsoft Office 2007 (89407-707-6552566-63618)

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		машин для земляных работ; 5. Иллюстративный материал (масштабные модели машин для земляных работ с подвижными рабочими органами); 6. Иллюстративный материал по Правилам дорожного движения (плакаты)	
3	Ауд. 8220 (г. Нижний Новгород, ул. Семашко, 5б, корп. 8), 10 посадочных мест	1. ПК Intel Core™i3-10100/8 Gb RAM/HDD 500; 2. Телевизор 32LG-5000; 3. МФУ Canon MF3228; 4. зона доступа Wi-Fi кафедры	Windows XP Professional Russian 082 DEPO (QO7Y4-JBRXQ-P7VQR-PBJHB-YQB76), Microsoft Office 2007 SP2 MSO (89396-707-1539003-65360)
4	Ауд. 8221 (г. Нижний Новгород, ул. Семашко, 5б, корп. 8), 30 посадочных мест	1. Доска меловая; 2. Ноутбук Lenovo B50; 3. Проектор Epson H429B; 4. Переносной экран; 5. Стенд «Система питания двигателя»; 6. Стенд «Электрооборудование автомобиля»; 7. Стенд «Рабочая тормозная система»; 8. Функциональные модели узлов и агрегатов строительных и дорожных машин; 9. Детали отдельных узлов и агрегатов автомобилей и тракторов; 10. Иллюстративный материал по устройству автомобилей и тракторов; 11. Блок цилиндров ЗМЗ-53; 12. Коленчатый вал ЯМЗ-238; Вал распределительный ЯМЗ-236; 13. зона доступа Wi-Fi кафедры	Windows XP Professional Russian 082 DEPO; MS Office 2007 (ОЕМ-лицензия ТУК6В-8ТQW8-КТ2DJ-9QD88-PCM73; №43847744)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

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

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с

расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- интерактивная лекция;
- лекция с заранее запланированными ошибками;
- проблемная лекция;
- групповая дискуссия;
- метод работы в малых группах;
- метод «мозговой штурм»;
- балльно-рейтинговая технология оценивания (при наличии);
- расчетная работа.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий к прохождению промежуточной аттестации (зачету).

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

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

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

На практических занятиях проводится решение расчетных задач и упражнений в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане проблем и проводятся в трех формах:

- 1) устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;
- 2) решение и объяснение типовых задач по данной теме;
- 3) самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими контрольных заданий.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

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

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

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

10.6. Методические указания для выполнения контрольных работ

При изучении курса "Прикладная математика" проводится 1 расчетно-графическая работа по теме "Транспортные алгоритмы теории графов" по разделу 3, тема 3.2 (таблица 4).

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим занятиям [3.1 – 3.3], представленных в п. 6.3.

Примеры типовых заданий:

11.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

1. Тема 1.2. "Проверка статистических гипотез"

Произведены измерения отклонений размера деталей от стандарта. Результаты сведены в таблицу. Построить гистограмму, выдвинуть гипотезу о законе распределения исследуемой случайной величины и с помощью критерия согласия Пирсона при заданном уровне значимости $\alpha = 0,01$ проверить данную гипотезу.

Границы отклонений	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17
Число деталей	5	23	41	20	11

2. Тема 1.3. "Элементы корреляционно-регрессионного анализа"

В таблице дано распределение 100 проб руды по содержанию окиси железа X (%) и закиси железа Y (%):

Y	X					
	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100
0-6					4	6
6-12			6	6	8	
12-18	1	2	14	3		
18-24	6	18	2			
24-30	4	10	2			
30-36	6	2				

Требуется:

- Найти условные средние $\bar{y}_x$ и построить эмпирическую линию регрессии Y на X .
- Вычислить выборочный коэффициент корреляции, проверить его значимость и сделать вывод о связи случайных величин X и Y .

11.1.2. Типовые задания к расчетно-графической работе «ОСНОВНЫЕ АЛГОРИТМЫ ТЕОРИИ ГРАФОВ»

Цель занятия – приобретение практических навыков применения алгоритмов теории графов, используемых для моделирования транспортных процессов.

Предварительные указания

- Перед выполнением лабораторной работы каждый студент должен изучить теорию вопроса по имеющемуся лекционному материалу или учебнику, и ознакомиться с описанием работы.
- Работа выполняется индивидуально каждым студентом под руководством преподавателя.
- Запись исходных данных для выполнения работы осуществляется на именном бумажном листе и предъявляется преподавателю для визирования перед началом выполнения работы.
- К началу следующего занятия студент оформляет и сдает преподавателю законченный отчет по предыдущей работе. Защита отчета происходит в форме собеседования преподавателя со студентом по теоретическим вопросам, относящимся к выполненной работе. Работа предоставляется на бумажном носителе в распечатанном виде любым русифицированным шрифтом 12 – 20 размера.
- Контрольные вопросы определяются преподавателем в рамках соответствующей тематики работы. Количество основных вопросов составляет 2-3.

По усмотрению преподавателя могут быть заданы дополнительные вопросы, но не более двух. Ответы на вопросы осуществляются в устной форме. В процессе защиты лабораторной работы студенту не разрешается использовать конспекты лекций, учебник и т.п.

6. Подготовка к ответам на контрольные вопросы проводится во внеурочное время и относится к самостоятельной работе студентов.

ЗАДАНИЕ

Задан взвешенный граф, требуется:

- 1) построить минимальное дерево;
- 2) найти кратчайший путь от точки А до остальных вершин;
- 3) найти наибольший поток от точки А до точки О (для этого задания граф считаем ориентированным, например АВ означает, что задан поток от вершины А к вершине В).

Исходные данные.

Вершины графа: А, В, С, D, E, F, G, H, К, О.

Веса имеющихся ребер графа берутся из таблицы (если «-», то ребра нет).

№вар.	AB	AC	AD	CE	ED	BD	BF	DF	EG	CG	FG	EH	FH	GH	FK	BO	GO	KO
1	3	2	-	8	5	6	3	9	7	11	8	7	2	3	2	6	8	5
2	6	5	3	7	4	7	9	11	6	1	12	1	6	3	-	6	7	6
3	5	8	1	6	8	2	9	2	12	7	6	8	5	4	3	2	-	12
4	5	1	18	5	7	3	4	7	-	2	3	4	8	6	7	5	5	6
5	11	7	8	4	3	2	5	7	7	4	8	-	6	2	3	2	11	11
6	2	7	7	8	7	11	3	8	7	-	10	1	4	3	7	7	3	2
7	4	6	4	5	6	12	4	10	5	6	4	3	7	5	-	12	4	5
8	8	3	10	2	2	3	8	6	1	11	1	6	6	4	4	-	8	1
9	7	5	4	3	-	4	7	10	3	7	4	11	7	3	5	4	7	3
10	6	1	7	5	7	10	3	2	4	12	7	-	8	2	12	4	6	10
11	8	9	3	3	12	6	1	8	-	11	2	6	5	3	2	5	6	8
12	5	2	6	9	2	11	11	-	7	3	1	2	4	11	11	3	4	5
13	3	8	12	10	2	-	4	17	4	2	10	1	7	4	6	1	3	4
14	1	11	3	9	2	3	-	4	11	6	5	11	6	1	10	4	2	3
15	3	2	6	-	1	4	11	7	15	5	3	2	2	5	7	4	6	12

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

При промежуточном контроле (зачет) успеваемость студентов оценивается по системе: «зачтено»/ «не зачтено»; оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине «Прикладная математика».