

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

ИТС

Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:

\_\_\_\_\_ Тумасов А.Б.  
подпись ФИО  
“17” декабря 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.2 Математические методы анализа информации.**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)  
для подготовки бакалавров/специалистов/магистров

Направление подготовки: 21.04.01. «Нефтегазовое дело»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

### Направленность:

## Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ *(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)*

Форма обучения: очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра ПЭГГ

Кафедра-разработчик ВМ

Объем дисциплины: 144/4

## Промежуточная аттестации

Взаимостройник (ш) Юрова Н.В., старший преподаватель

Разработчик (и). Горба Н.В., старший преподаватель  
(ФИО, учennaya степень, ученое звание)

## НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2021 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 21.04.01 «Нефтегазовое дело», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 97 от 09.02. 2018 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол № 5 от 17.12.20.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 31.05.2021 № 6

Зав. кафедрой: к.ф.-м.н., доцент Ерофеева Л.Н.\_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИТС,  
протокол от . .202 г. № .

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ \_\_\_\_\_ № 21.04.01-Г-2

Начальник МО \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ /Н. И. Кабанина/  
(подпись)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>4</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	<b>4</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) .....</b>	<b>4</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>6</b>
<b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>8</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>11</b>
<b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>12</b>
<b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....</b>	<b>13</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ....</b>	<b>14</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>15</b>
<b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ....</b>	<b>17</b>
<b>ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>23</b>

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **1.1. Целями освоения дисциплины**

Дисциплина «Математические методы анализа информации» - это дисциплина по направлению подготовки 21.04.01. «Нефтегазовое дело» уровень - магистратура. Данная дисциплина помогает готовить к следующему основному виду профессиональной деятельности: производственно-технологической; и дополнительному виду профессиональной деятельности: научно-исследовательской.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

- анализировать и обобщать опыт разработки новых технологических процессов и технологического оборудования в нефтегазовой отрасли;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; и некоторые другие.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина «Математические методы анализа информации» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1, установленного ФГОС ВО, и является обязательной для всех профилей направления подготовки.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» в объеме курса средней школы.

Дисциплина «Математические методы анализа информации» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Методология проектирования и управление проектами», «Информационное моделирование в строительстве», Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

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

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Математические методы анализа информации» направлен на формирование элементов общепрофессиональной компетенции ОПК-4, а также универсальной компетенции УК-1 в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 21.04.01. « Нефтегазовое дело»

*Таблица 1.1- Формирование компетенций дисциплинами*

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами			
	1 курс	2 курс	3	4
<b>ОПК-4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Методология проектирования и управление проектами	+			
Методология научных исследований и основы патентного дела	+			
Научно-исследовательская работа (НИР)	+	+	+	+
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				+
Выполнение и защита ВКР				+
<b>УК-1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
История нефтегазовой отрасли		+		
Выполнение и защита ВКР				+

**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			
<b>ОПК-4.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.6 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;	<b>Знать</b> основные математические методы анализа информации и возможности их применения	<b>Уметь</b> на основе математических знаний решать профессиональные задачи	<b>Владеть</b> - основными методами математических расчетов при обработке информации	Контрольные вопросы по теоретическому материалу - Задания к письменным контрольным работам по разделам - Тестирование по разделам	- Вопросы для письменного экзамена
<b>УК-1.</b> Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности	ИОПК 4.1- демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее,	<b>Знать:</b> основные математические методы обработки информации	<b>Уметь:</b> решать общеинженерные задачи, связанные с эксплуатацией и обслуживанием объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	<b>Владеть:</b> - основными методами математических расчетов при анализе информации	Контрольные вопросы по теоретическому материалу - Задания к письменным контрольным работам по разделам - Тестирование по разделам	- Вопросы для письменного экзамена

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

**Таблица 3.1 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам (очная форма обучения)**

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего часов	В т.ч. по семестрам
		1 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>58</b>	<b>58</b>
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др)	34	34
лабораторные работы (ЛР)		
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа	4	4
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, само-подготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.), в т.ч. подготовка к зачету	46	46
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>36</b>	<b>экзамен</b>

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

**Таблица 4.1 -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 <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>											
		Контактная работа		Практические занятия, час	Самостоятельная работа студентов (СРС), час															
		Лекции, час	Лабораторные работы, час																	
<b>1 СЕМЕСТР</b>																				
ОПК-4 УК-1	<b>Раздел 1</b>																			
	<b>Тема 1. Погрешность результатов вычисления.</b> Абсолютная и относительная погрешности. Погрешность суммы, произведения <b>ТЕМА 1.2 Векторная алгебра</b> <b>Тема 2. Дифференциальные уравнения.</b> Приближенное дифференцирование и интегрирование. Метод Эйлера.																			
	<b>ТЕМА 3. Выравнивание экспериментальных зависимостей.</b> Интерполяция. Стандартные кривые и подбор параметров. Метод наименьших квадратов																			
	<b>ТЕМА 4. Сведения из математической статистики.</b> Критерий согласия. Оценки параметров распределения.																			
	<b>Итого по 1 разделу</b>																			

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

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: устное собеседование по темам лекционных занятий, тестирование, решение практических задач, контрольные работы.

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

Индивидуальные задания, тесты, вопросы для текущего контроля знаний обучающихся сформированы в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ и находятся в свободном доступе.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию, сформирован в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ и находится в свободном доступе.

### **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) и оценки выполнения контрольных работ применяется **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов. На усмотрение преподавателя промежуточная аттестация может быть проведена на основании рейтинга студента в соответствии с табл.5.

*Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания*

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Экзамен</b>
<b>41-50</b>	Отлично
<b>31-40</b>	Хорошо
<b>21-30</b>	Удовлетворительно
<b>0-20</b>	Неудовлетворительно

Промежуточный контроль осуществляется с использованием традиционной системы в устно-письменной форме. При промежуточном контроле (экзамен) успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**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 засчитено» 0-59% от максимума рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «засчитено» 60-74% от максимума рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «засчитено» 75-89% от максимума рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «засчитено» 90-100% от максимума рейтинговой оценки контроля
<b>ОПК-4.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.6 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки;	не способен определить основные методы, приемы, модели анализа информации; не может применить методы при решении задач данного курса; не знает основных понятий курса	знает основные методы, приемы, модели анализа информации, но не всегда может выбрать метод вычисления используемого математического аппарата, в отдельных случаях затрудняется в определении основных понятий курса.	знает основные методы, приемы, модели анализа информации; не всегда знает определение основных понятий дисциплины; достаточно хорошо владеет приемами анализа и математических методов, моделей в технических приложениях.	знает основные методы, приемы, модели анализа информации; может применить математические методы, модели при решении задач курса и их объяснить.
<b>УК-1.</b> Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности практик	ИОПК 4.1- демонстрирует умение самостоятельно искать, анализировать и отбирать необходимую информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее,	не может ставить задачу, формулировать и разрабатывать пути (алгоритм) ее решения; - не способен выбрать и применить стандартные методы анализа информации и решения математических задач ; ходе научно-исследовательской и практической деятельности	испытывает затруднения в выборе метода решения математических задач в ходе научно-исследовательской и практической деятельности, допускает ошибки в разработке пути решения, как правило выбирает и применяет нужные методы решения математических	способен сформулировать задачу, но допускает незначительные ошибки в разработке пути решения, как правило выбирает и применяет нужные методы решения математических	достаточно легко может выбирать и применять соответствующие методы решения математических задач в ходе научно-исследовательской и практической деятельности; уверенно формулирует и ре-

тической технической деятельности		ской деятельности.	формации; допускает ошибки в алгоритме решения задачи.	задач в ходе научно-исследовательской и практической деятельности.	шает задачи; может применять методы анализа информации и методы решения математических задач.
-----------------------------------	--	--------------------	--	--	---

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## **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).

6.1.1 Фадеев М.А. Элементарная обработка результатов эксперимента. СПб.: Лань, 2008. – 118.

6.1.2 Ращиков. В.И., Рошаль А.С. Численные методы решения физических задач: Учеб. пособие. – СПб.: Лань, 2005. – 208.

6.1.3 Мазунова, Л.Н. Использование прикладных программных средств при решении задач математической статистики: учеб. пособие / Л.Н. Мазунова, Н.В. Мохнина, Н.В Юрова; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2022. – 162.

### **6.2. Справочно-библиографическая литература**

6.2.1 Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятности и математической статистики. М.: Высш. Шк., 2007.–479 с. Учебное пособие. Рекомендовано Министерством образования и науки РФ.

6.2.2 Мохнина, Н.В. Математическая статистика: учеб. Пособие / Н.В. Мохнина, Н.В. Юрова; Нижегород. гос. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2017. – 114.

### **6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

#### ***Методические указания, разработанные преподавателями:***

6.3.1. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Теория погрешностей. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа

[https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject\\_id/1118](https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118)

6.3.2. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Дифференциальные уравнения. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа

[https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject\\_id/1118](https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118)

6.3.3. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Выравнивание экспериментальных зависимостей.. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа

[https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject\\_id/1118](https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118)

6.2.4. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Сведения из математической статистики. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа  
[https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject\\_id/1118](https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118)

6.2.5. Лекции по теме Теория погрешностей. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа [https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject\\_id/1118](https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118)

6.2.6. Лекции по теме Дифференциальные уравнения. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа [https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject\\_id/1118](https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118)

6.2.7. Лекции по теме Выравнивание экспериментальных зависимостей. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа

[https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject\\_id/1118](https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118)

6.2.8. Лекции по теме Сведения из математической статистики. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа

[https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject\\_id/1118](https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118)

### **6.3. Методические указания, разработанные НГТУ**

6.3.1. 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/umy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_aydit\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20).  
Дата обращения 23.09.2015.

6.3.2. 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/umy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samocet\\_rab.pdf?20](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocet_rab.pdf?20).

6.3.3 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/umy/metod\\_dokym\\_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/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. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский общеобразовательный портал. <http://www.school.edu.ru/>
3. Alleng.ru Образовательные ресурсы Интернета - Математика  
<http://alleng.org/edu/math9.htm>

### **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	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

3	Юрайт	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
---	-------	---

**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)

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

В таблице 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.

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Электронная база избранных статей по философии	<a href="http://www.philosophy.ru/">http://www.philosophy.ru/</a>
3	Единый архив экономических и социологических данных	<a href="http://sophist.hse.ru/data_access.shtml">http://sophist.hse.ru/data_access.shtml</a>
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	<a href="http://www.ncva.ru">http://www.ncva.ru</a>
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техспектр»	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. Информация о специально оборудованных учебных кабинетах размещена 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 коллектива и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизво-

<b>№</b>	<b>Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ</b>	<b>Сведения о наличии специальных технических средств обучения кол-лективного и индивидуального поль-зования</b>
		дит 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 проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине**

<b>№</b>	<b>Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	6336 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной(г. Н. Новгород, Казанское ш., 12)	1.Доска меловая - 1 шт.; 2. Рабочее место преподавателя 3. Рабочее место студента - 104 чел.	
2	<b>6345</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Н. Новгород, Казанское ш., 12)	1. Доска меловая - 1 шт.; 2. Рабочее место преподавателя 3. Рабочее место студента - 68 чел.	
3	<b>6543</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Н. Новгород, Казанское ш., 12)	- Проектор Accer – 1шт; - ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 11 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	-Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); -Microsoft Office (лицензия № 43178972); -Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); -Adobe Acrobat Reader (Free-Ware); -7-zip для Windows (свободно распространяемое ПО, лицензия GNULGPL); -Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19) -КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018); -Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNUGPLv3)

## **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:

- электронное обучение;
- контрольная работа;
- тест;
- собеседование.

При преподавании дисциплины используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций находятся в свободном доступе в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч с студентами, так и современных информационных технологий: чат Viber, электронная почта, ZOOM .

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий, допускаются к прохождению промежуточной аттестации.

**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 лабораторных работах**

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом.

### **10.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплин.

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

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

### **10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на заня-

тиях 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 «Математика» проводится 3 контрольные работы для очной формы обучения (2 контрольных работ в первом семестре, 1 контрольная работа во втором семестре) и 6 контрольных работ для заочной формы обучения (3 контрольные работы на первом курсе, 3 контрольные работы на втором курсе).

В контрольные работы № 1, 2 очной формы обучения входят темы, изучаемые в первом семестре. Типовые задания представлены в методическом пособии Расчетные задания по математике 1 часть. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИИ ОДНОГО ПЕРЕМЕННОГО. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОГО ПЕРЕМЕННОГО.

В контрольную работу № 3 очной формы обучения входят темы, изучаемые во втором семестре. Типовые задания представлены в методическом пособии Расчетные задания по математике 2 часть ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ДВУХ И ТРЕХ ПЕРЕМЕННЫХ, ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.

В контрольные работы № 1, 2, 3 заочной формы обучения входят темы, изучаемые на первом курсе. Типовые задания представлены в методическом пособии Расчетные задания по математике 1 часть. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИИ ОДНОГО ПЕРЕМЕННОГО. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОГО ПЕРЕМЕННОГО.

В контрольные работы № 4, 5, 6 заочной формы обучения входят темы, изучаемые на втором курсе. Типовые задания представлены в методическом пособии Расчетные задания по математике 2 часть ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ДВУХ И ТРЕХ ПЕРЕМЕННЫХ, ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.

### **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Вопросы для собеседования и тестирования, индивидуальные задания для контрольных работ сформированы в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ по адресу [https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject\\_id/813](https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/813)

**Примеры типовых заданий:**

**11.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям**

**Тема 1 Теория погрешностей**

1	Найти сумму приближённых чисел $23.44+0.263+445$ , все знаки которых верны, и указать её абсолютную и относительную погрешности.
2	Сторона квадрата равна $3.07 \text{ м} \pm 0.02 \text{ м}$ . Вычислить площадь квадрата, округлив результат до верных знаков.

3	Вычислить значение функции при заданных значениях переменных. Указать абсолютную и относительную погрешности результата, считая все знаки в исходных данных верными: $u = \exp(x_1 + x_2^2), x_1 = 0.85, x_2 = 0.0632.$
4	Определить количество верных значащих цифр в следующих числах: $x_1 = 0.85$ , если $\delta_{x1} = 0.2 \cdot 10^{-1}$ ; $x_2 = 0.0632$ , если $\delta_{x2} = 0.2 \cdot 10^{-4}$ .
5	Найти допустимые абсолютные погрешности аргументов, позволяющих найти значение функции $u = x_1 \cdot x_2 + x_2 \cdot x_3$ , если $x_1 = 3.21458$ , $x_2 = 1.32487$ , $x_3 = 0.026534$ с пятью верными знаками.
6	Определить относительную погрешность чисел $a = 27864$ , $b = 5.18$ , если $\alpha_a = 0.03$ , $\alpha_b = 0.0004$ .
7	Определить количество верных значащих цифр в числах $x_1$ , $x_2$ : $x_1 = 0.52432$ , $x_2 = 0.293846$ , если $\delta_{x1} = 0.02\%$ , $\delta_{x2} = 0.34\%$ .
8	Найти частное двух чисел $0.327/15.4236$ . Указать относительную погрешность результата, полагая, что у чисел все знаки верные.

9	Вычислить значение функции $u = \frac{x_1^3 + x_2}{0.6x_3}$ , если $x_1=2.68$ , $x_2=0.498$ , $x_3=2.653$ . С какой абсолютной погрешностью следует задать $x_1$ , $x_2$ , $x_3$ , чтобы получить значение функции с тремя верными значащими цифрами?
10	Найти допустимое число верных значащих цифр свободного члена уравнения $x^2 - 4x + e^{0.8} = 0$ , чтобы получить корни с тремя верными знаками.
11	Определить количество верных значащих цифр в числах $a=38441$ , $b=2.623$ , если $\delta_a=0.5\%$ , $\delta_b=0.8\%$ .

### 11.1.2. Типовые задания для контрольных работ

#### КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1 ТЕМА «ТЕОРИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ»

1. Найти сумму приближённых чисел  $23,44 + 0,263 + 445$ , все знаки которых верны, и указать её абсолютную и относительную погрешности.

2. Сторона квадрата равна  $3,07m \pm 0,02m$ . Вычислить площадь квадрата, округлив результат до верных знаков.

3. Определить количество верных значащих цифр в следующих числах:

$$x_1^* = 0,2365, \text{ если } \Delta_{x_1^*} = 0,2 \cdot 10^{-1}$$

$$x_1^* = 426,75, \text{ если } \Delta_{x_1^*} = 0,32 \cdot 10^{-4}$$

4. Найти допустимые абсолютные погрешности аргументов, позволяющих найти значение функции

$$u = x_1^* x_2^* + x_2^* x_3^*, x_1^* = 3,21458, x_2^* = 1,32487, x_3^* = 0,026534 \text{ с пятью верными знаками.}$$

5. Определить относительную погрешность чисел

$$a^* = 27684, b^* = 5,18, \text{ если } A_{a^*} = 0,3 \cdot 10^{-1}, A_{b^*} = 0,4 \cdot 10^{-3}.$$

### 11.1.3. Типовые вопросы для устного опроса

#### ТЕМА «ТЕОРИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ»

- Укажите основные источники погрешности при численном решении задач и дайте классификацию погрешностей.
- Определите абсолютную и относительную погрешности числа, верные значащие цифры числа.
- Сформулируйте прямую и обратную задачу теории погрешностей.
- Что происходит с абсолютными погрешностями при сложении и вычитании чисел?
- Чему равны относительные погрешности при умножении и делении чисел?
- В чем смысл принципа равных влияний?
- Сформулируйте определение корректности постановки задачи.
- Ведите понятие вычислительной погрешности (погрешности округления).

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

Экзамен проводится устно-письменной форме по всему материалу изучаемого курса. Экзаменационный билет содержит вопросы из разных тем курса.

#### ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

## Билет 1

1. Определить какое равенство точнее

$$14/17 = 0.824, \sqrt{53} = 7.28 ;$$

2.

Построить интерполяционный полином Ланранжа:

$x$	0	1	2	5
$f(x)$	2	3	12	147

3. Данные наблюдений сведены в упорядоченные группы и представлены в виде интервального статистического ряда. Первая строка таблицы – интервалы наблюдавшихся значений случайной величины  $X$ , вторая – соответствующие им частоты. Требуется найти теоретические частоты нормального распределения. При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  проверить по критерию согласия Пирсона (хи-квадрат) гипотезу о нормальном законе распределения.

Интервалы	[26;28)	[28;30)	[30;32)	[32;34)	[34;36)	[36;38)	[38;40]
Частоты	5	1	0	5	6	8	5

Перечень вопросов и заданий для подготовки к промежуточной аттестации в первом семестре (ОПК-4: УК-1,:)

### Тема 1

1. Что такое погрешности прямых измерений, косвенные погрешности?
2. Перечислите причины возникновения погрешности результата измерения.
3. Как подразделяются погрешности по способу числового выражения? Охарактеризуйте эти погрешности.
4. Как подразделяются погрешности по источнику возникновения? Охарактеризуйте эти погрешности.
5. Как подразделяются погрешности по закономерностям проявления? Охарактеризуйте эти погрешности.
6. Перечислите причины возникновения систематических погрешностей.
7. Как подразделяются систематические погрешности?
8. Что такое случайные погрешности? Методы оценки случайных погрешностей.
9. Какие особенности прогрессирующих погрешностей вам известны?
10. Инструментальная погрешность и её составляющие.
11. Представление численных результатов измерений.
12. Опишите возникающие при практических расчётах типы погрешностей.
13. Перечислите основные задачи, которые приходится решать при работе с приближёнными числами.
14. Что такое абсолютные и относительные предельные погрешности?
15. Сформулируйте определение верной цифры числа. Приведите примеры.
16. Каковы правила работы с приближёнными числами при арифметических расчётах?

17. Правила оценки предельных погрешностей при выполнении операций над приближёнными числами.
18. Вычисления без учёта погрешностей.
19. Опишите основную задачу теории погрешностей.
20. Приведите и объясните общие формулы для вычисления абсолютной и относительной погрешностей результата.
21. Опишите обратную задачу теории погрешностей и основные методы её решения.

#### Тема 2

1. Что называют дифференциальным уравнением первого порядка?
2. Что называют общим и частным решениями дифференциального уравнения первого порядка?
3. Сформулируйте задачу Коши и дайте ее геометрическое истолкование.
4. Что означает разрешимость дифференциального уравнения в квадратурах? Перечислите основные типы уравнений первого порядка, решаемые в квадратурах.
5. В чем суть метода Эйлера? При решении каких задач этот метод применяется?
6. Запишите и выведите формулу Эйлера.
7. Что называют ломаной Эйлера? Укажите алгоритм ее построения.
8. Как оценить абсолютную и относительную погрешности вычислений?
9. Каковы основные недостатки численного интегрирования дифференциального уравнения методом Эйлера?

#### Тема 3

22. Что называется математическим ожиданием случайной величины?
23. Что называется дисперсией случайной величины?
24. Дайте определение доверительного интервала.
25. Какому закону распределения подчиняется, как правило, погрешность результата измерения физической величины? Охарактеризуйте этот закон.
26. Перечислите основные свойства случайных погрешностей.
27. Какая оценка называется несмещённой?
28. Точечная оценка истинного значения измеряемой величины.
29. Точечная оценка погрешности измерений.
30. Правила нахождения доверительного интервала для истинного значения измеряемой величины при  $n > 30$ .
31. Правила нахождения доверительного интервала для истинного значения измеряемой величины при  $n < 30$ .
32. Правила нахождения доверительного интервала для среднего квадратического отклонения.
33. Правила определения необходимого числа измерений для получения заданной точности результата.
34. Правила нахождения доверительного интервала для среднего квадратического отклонения.
35. Что называется промахом?
36. Что такое уровень значимости?
37. Правила проверки на промах при большом числе измерений ( $n > 30$ ).
38. Правила проверки на промах при малом числе измерений ( $n < 30$ ).

#### Тема 4.

1. Статистика, точечная оценка параметров распределения.
2. Назовите свойства точечных оценок. Что означает каждое из них?
3. Что такое генеральная и выборочная средняя? Запишите формулу для нахождения выборочной средней для сгруппированных данных.
4. Что такое генеральная и выборочная дисперсия? Запишите формулу для нахождения выборочной средней для сгруппированных данных.
5. Как найти «исправленную» дисперсию? Какой оценкой она является?
6. Что характеризует выборочная дисперсия?
7. Как найти выборочное среднеквадратическое отклонение?
8. Что такое интервальная оценка?
9. Что такое доверительный интервал?
10. Что такое доверительная вероятность?
11. Запишите доверительный интервал для генеральной средней.
12. Запишите доверительные интервалы для дисперсии и среднеквадратического отклонения.

Полный фонд оценочных средств для контроля освоения дисциплины размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ по адресу [https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject\\_id/1118](https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118).

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ИТС

“ \_\_\_\_ ” 202\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
Б1.Б.2 Математические методы анализа информации.**

для подготовки магистров

Направление: 21.04.01. «Нефтегазовое дело»

Направленность:

Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 1

Семестр 1

<sup>23</sup> а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20\_\_ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1) .....;
- 2) .....;
- 3) .....

Разработчик (и): Юрова Н.В., старший преподаватель  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«\_\_» 202\_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой

Проектирование и эксплуатация газонефтепроводов  
и газонефтехранилищ

Г.Н. Репин «\_\_» 202\_\_ г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» 202\_\_ г.