

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЦТУТП  
Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

06 октября 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ

С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.

Кафедра      «Математическое моделирование и системный анализ»

Автор      Волосов Константин Александрович, д.ф.-м.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Вычислительная математика**

Направление подготовки:

09.03.02 – Информационные системы и  
технологии

Профиль:

Информационные системы и технологии на  
транспорте

Квалификация выпускника:

Бакалавр

Форма обучения:

очная

Год начала подготовки

2017

<p>Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева</p>	<p>Одобрено на заседании кафедры Протокол № 6 27 апреля 2020 г. И.о. заведующего кафедрой  Г.А. Зверкина</p>
---	--

Москва 2020 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины «Вычислительная математика » – является изучение студентами основ теории разных разделов математики, необходимых для качественного проектирования, изготовления и эксплуатации вычислительных машин, комплексов и систем транспортной логистики.

Для этого надо ознакомить будущих бакалавров с методами, которые применяется при численных расчетах связанных с решением задач СЛАУ, задач Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений и систем таких уравнений, а также уравнений с частными производными. Также в курсе рассматриваются численные методы, которые применяются в моделях оптимального управления, и управления колебаниями. Необходимо объяснить студентам, почему выбраны именно эти конкретные методы, указать их преимущества и недостатки, объяснить их свойства, объяснить от чего зависят ошибки вычисления, скорости сходимости и т.д.

Важнейшие задачи преподавания этой дисциплины состоят в том, чтобы на примерах продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику математики, научить студентов приемам исследования и решения математически формализованных задач, подготовить их к изучению основных методов и их реализации на компьютерах, выработать у студентов умение анализировать полученные результаты, привить навыки самостоятельной работы с математической литературой и работать в небольшом коллективе

. Курс опирается на математические знания студентов, приобретенные ими в общеобразовательной школе и средних специальных учебных заведениях и на знаниях полученных на первом курсе университета.

Основной целью изучения учебной дисциплины

«Вычислительная математика » является формирование у обучающегося компетенций в области теории математического анализа, теории вероятностей, теории алгоритмов, информатике, программировании и т.д., необходимых при эксплуатации, техническом обслуживании, проектировании, производстве, испытаниях, модернизации вычислительных машин, комплексов и систем УВВ, что необходимо для следующих видов деятельности:

производственно-технологической;  
проектно-конструкторской;  
научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

производственно-технологическая:

- использования типовых математических методов расчётов;
- оценки свойств и характеристик алгоритмов;

проектно-конструкторская деятельность:

- разработки технических требований, технических заданий и технических условий на проекты вычислительных машин, комплексов и систем УВВ;

научно-исследовательская деятельность:

- научных исследований в области эксплуатации и производства вычислительных машин, комплексов и систем транспортной логистики и получение основ знаний по математическому моделированию, что дает возможность формулировкой аргументированных умозаключений и выводов; поиска и проверки новых технических решений по совершенствованию систем; разработки планов, программ и методик проведения исследований, анализ их результатов.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Вычислительная математика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Математика:**

Знания: - основных понятий математического анализа и основные понятия и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; - основных понятий комбинаторики и теории вероятностей, знание основ программирования и информатики;-знание основных физических явлений, таких как механика, тепло-проводность, электричество, квантовая механика, оптика,; -методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; -понятия тории последовательностей и рядов;- методов теории вероятностей, математической статистики, дис-creteной математики, теории разностных методов и основ матема-тического моделирования; - знать основы теории графов;- знать законы распределения случайных величин;-иметь представление: о истории и развитии математического анализа; о вкладе отечественных ученых в развитие математики; о роли математики в системе естественных наук.

Умения: - применять методы математического анализа и моделирования; - осуществлять основные формульно - функциональные преобразования; рассматривать аналитическую и геометрическую стороны различных соотношений и выводов; - дифференцировать и интегрировать элементарные функции; исследовать функции и строить графики; использовать разложения в ряды; интегрировать обыкновенные дифференциальные уравнения; - применять современные технологии разработки программных комплексов, осуществлять контроль качества разрабатываемых программных продуктов, строить и исследовать модели с привлечением программного обеспечения

Навыки: - владения методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств;

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

- 2.2.1. Теория информационных процессов и систем
- 2.2.2. Технологии обработки информации
- 2.2.3. Экономика

### **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 владением широкой общей подготовкой (базовыми знаниями) для решения практических задач в области информационных систем и технологий	<p>Знать и понимать: основные разделы математики; иметь знания базовых математических дисциплин и уметь использовать методы исследования объектов профессиональной деятельности на основе общих тенденций развития программной инженерии</p> <p>Уметь: применять современные технологии разработки программных комплексов с использованием автоматизированных систем планирования и управления, осуществлять контроль качества разрабатываемых программных продуктов, строить и исследовать модели с привлечением программного обеспечения; работать в небольшом коллективе;</p> <p>Владеть: навыками коллективной работы над задачей; - методами принятия стратегических , тактических и оперативных решений при решении конкретных задач.</p>
2	ПК-25 способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	<p>Знать и понимать: иметь знания базовых математических дисциплин и уметь использовать методы исследования объектов профессиональной деятельности на основе общих тенденций развития программной инженерии</p> <p>Уметь: применять современные технологии разработки программных комплексов с использованием автоматизированных систем планирования и управления, осуществлять контроль качества разрабатываемых программных продуктов, строить и исследовать модели с привлечением программного обеспечения;</p> <p>Владеть: методами принятия стратегических , тактических и оперативных решений при решении конкретных задач.</p>

#### **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ**

##### **4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:**

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

##### **4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся**

	Количество часов	
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семestr 3
Контактная работа	39	39,15
Аудиторные занятия (всего):	39	39
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
Контроль самостоятельной работы (КСР)	3	3
Самостоятельная работа (всего)	33	33
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	3Ч	3Ч

**4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	Раздел 1 Повторение сведений из различных курсов. Обзор точных методов решения СЛАУ	3		4		6	13	ПК1, ПК2
2	3	Тема 1.1 Отличие вычисли- тельной ма- тематики от классической. Нор-мы.	1					1	
3	3	Тема 1.2 Норма мат- рицы. Чис-ло обуслов- ленности. Вычисление ошибки.	1					1	
4	3	Тема 1.5 Метод квад- ратного корня. Методы ортогонали- зации. Об- ращение клеточных матриц. Возможность организации много пото- ковой обра- ботки дан-ных.	1					1	
5	3	Раздел 2 Погрешности решения СЛАУ. Метод регуляризации Тихонова.	4		4/2		4	12/2	ПК1, ПК2
6	3	Тема 2.1 Априорные оценки. Сравнение «точных» методов.	1					1	
7	3	Тема 2.2 Объяснение программы сравнения метода Гаусса и	1					1	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ПП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Кра-мера на языке Си++.							
8	3	Тема 2.6 Объяснение программы функций вычисления норм прямой и обратной Матрицы, числа обусловленности	1					1	
9	3	Тема 2.9 Метод регуляризации Тихонова.	1					1	
10	3	Раздел 3 Итерационные методы.	3		2/1		2	7/1	ПК1, ПК2
11	3	Тема 3.1 Метод простых итераций. (МПИ) Априорные оценки.	1					1	
12	3	Тема 3.2 Объяснение программы первой домашней работы. Вычисление параметра в МПИ.	1					1	
13	3	Тема 3.3 Метод Зейделя. Метод Зейделя. Теорема Самарского. Другие итерационные методы. Метод Некрасова, метод Юнга- Френкеля (метод верхней релаксации). Объяснение программ сравнения итерационных методов.	1					1	
14	3	Раздел 4	4/2		4/1	2	5	15/3	ПК1, ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Численные методы решения задач для ОДУ и уравнений с частными производными.							
15	3	Тема 4.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения и краевые условия для них. Метод прогонки.	1/1					1/1	
16	3	Тема 4.2 Разностная аппроксимация . Решение разностных уравнений.	1					1	
17	3	Тема 4.3 Одношаговые методы. Многошаговые явные и неявные методы.	1/1					1/1	
18	3	Тема 4.4 Знакомство с пакетом «Mathematica».	1					1	
19	3	Раздел 5 Численные методы решения задач Коши для ОДУ. Одношаговые методы.	3/1		4	1	16	24/1	ПК1, ПК2
20	3	Тема 5.1 Устойчивость решения задачи Коши относительно возмущения начальных данных.	1/1					1/1	
21	3	Тема 5.2 Теория разностных уравнений. Анализ точки покоя, устойчивости и поведения модели. Анализ и интерпретация	1					1	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		результатов полученных на компьютере.							
22	3	Тема 5.3 Неустойчивость в не-линейном случае. Устойчивое решение, но выбран неустойчивый численный метод.	1					1	
23	3	Раздел 6 Особые точки при численных расчетах.	1/1					1/1	ПК1, ПК2
24	3	Тема 6.1 Устойчивый «узел» и «седло» в различных задачах. Жесткие уравнения. Метод стрельбы.	1/1					1/1	
25	3	Зачет						0	ЗЧ
26		Всего:	18/4		18/4	3	33	72/8	

#### **4.4. Лабораторные работы / практические занятия**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Повторение сведений из различных курсов. Обзор точных методов решения СЛАУ	Повторение сведений из различных курсов. Собственные числа и собственные вектора.	2
2	3	РАЗДЕЛ 1 Повторение сведений из различных курсов. Обзор точных методов решения СЛАУ	Априорные оценки. Сравнение «точных » методов. Сравнение метода Гаусса и Крамера.	2
3	3	РАЗДЕЛ 2 Погрешности решения СЛАУ. Метод регуляризации Тихонова.	Априорные оценки. Сравнение «точных » методов. Описание программы сравнения метода Гаусса и Крамера на языке Си++.	2 / 1
4	3	РАЗДЕЛ 2 Погрешности решения СЛАУ. Метод регуляризации Тихонова.	Обращение клеточных матриц. Возможность организация многопотоковой обработки. Построение программы метода Тихонова на языке Си++.	2 / 1
5	3	РАЗДЕЛ 3 Итерационные методы.	Метод Зейделя. Теорема Самарского.Построение программы метода простых итераций и метода Зейделя.	2 / 1
6	3	РАЗДЕЛ 4 Численные методы решения задач для ОДУ и уравнений с частными производными.	Обыкновенные дифференциальные уравнения и краевые условия для них. Метод прогонки.	2 / 1
7	3	РАЗДЕЛ 4 Численные методы решения задач для ОДУ и уравнений с частными производными.	Фазовая плоскость. Особые точки. Устойчивость и неустойчивость.	2
8	3	РАЗДЕЛ 5 Численные методы решения задач Коши для ОДУ. Одношаговые методы.	Устойчивость. Жесткие уравнения – уравнения с малым параметром при старшей производной.	2
9	3	РАЗДЕЛ 5 Численные методы решения задач Коши для ОДУ. Одношаговые методы.	Особая точка «седло», устойчивый «узел». Связь с жесткие ОДУ второго порядка.	2
ВСЕГО:				18/4

#### **4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Курсовые проекты (работы) учебным планом предусмотрены.

Темы во вариантах с различными входными и начальными данными.

- 1) Сравнение метода Гаусса и Крамера по числу операций и относительной ошибке вычисления.
- 2) Метод регуляризации Тихонова
- 3) Особые точки для системы двух линейных ОДУ 1 порядка. Метод стрельбы. Жесткие уравнения- уравнения с малым параметром при старшей производной.
- 4) Сравнение итерационных методов Зейделя и МПИ.
- 5) Одношаговые методы решения задачи Коши для ОДУ первого порядка.
- 6) Многошаговые методы решения задачи Коши для ОДУ первого порядка.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Преподавание дисциплины «Вычислительная математика» осуществляется в форме лекций и домашних лабораторных работ.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классическими-лекционными (объяснительно-иллюстративные).

Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

Практические занятия: работа на них организованы с использованием составления, отладки программ на языке СИ++. Часть времени занимает объяснение теории курса и ответы на вопросы, что выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) .

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и созданием и отладкой программ с помощью компьютерных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К компьютерным технологиям (самостоятельная работа студента) относится отладка и выполнение программ, составление отчета для отдельных тем по электронным пособиям (которое посыпается по электронной почте каждому студенту в первую неделю семестра), подготовка к текущему и промежуточному контролю, интерактивные консультации преподавателя по специальным разделам.

Весь курс разбит на 6 разделов, представляющих собой логически завершенный объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение типовых простых задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые решения простых типовых задач, решение простых задач с использованием компьютеров (ноутбук) или на бумажных носителях.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	3	РАЗДЕЛ 1 Повторение сведений из различных курсов. Обзор точных методов решения СЛАУ	Отличие вычислительной математики от теоретической классической математики.  1. Подготовка к вход-ному контролю по при-веденным ниже вопро-сам. 2. Подготовка к практическому занятию № 2 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1]- [4] (введение), [7], [8]. Составление программы для первой лабораторной работы. Выполнение домашней контрольной работы 1: Решение СЛАУ, Вычисление собствен-ных чисел и построение собственных векторов. Выполнение домашних заданий.	4
2	3	РАЗДЕЛ 1 Повторение сведений из различных курсов. Обзор точных методов решения СЛАУ	Нормы комплексных векторов и матриц. Общие принципы вычисления ошибок в математических расчетах в случае комплексных данных. Число обусловленности матрицы.	2
3	3	РАЗДЕЛ 2 Погреш-ности решения СЛАУ. Метод регуляризации Тихоно-ва.	Подготовка к практическому занятию № 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников	1
4	3	РАЗДЕЛ 2 Погреш-ности решения СЛАУ. Метод регуляризации Тихоно-ва.	Подготовка к практическому занятию № 4	1
5	3	РАЗДЕЛ 2 Погреш-ности решения СЛАУ. Метод регуляризации Тихоно-ва.	Построить структурную схему программы	1
6	3	РАЗДЕЛ 2 Погреш-ности решения СЛАУ. Метод регуляризации Тихоно-ва.	Составление программы для второй лабораторной работы.	1
7	3	РАЗДЕЛ 3 Итерационные методы.	Подготовка отчета по лабораторной работе	1
8	3	РАЗДЕЛ 3 Итерационные методы.	Подготовка к первой аттестации	1
9	3	РАЗДЕЛ 4 Численные методы решения задач для ОДУ и уравнений с частными	Выполнение домашней контрольной работы 2: Решение задачи Коши для линейного обыкновенного дифференциального уравнения. Конспектирование изученного материала. Повторение лекцион-ного	5

		производными.	материала. Выполнение домашних заданий.	
10	3	РАЗДЕЛ 5 Численные методы решения задач Коши для ОДУ. Одношаговые методы.	Выполнение курсовой работы	16
ВСЕГО:				33

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **7.1. Основная литература**

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Численные методы	Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков	Бином. Лаборатория знаний, 2007 НТБ (уч.2); НТБ (уч.4)	Все разделы
2	Методика анализа эволюционных систем с распределенными параметрами	К.А. Волосов	МИИТ, 2007 НТБ (чз.1)	Все разделы

### **7.2. Дополнительная литература**

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Устойчивость методов Рунге-Кутты для жестких нелинейных дифференциальных уравнений	К. Деккер, Я. Вервер; Пер. с англ. А.Ю. Захарова, И.А. Кульчицкой, С.С. Филиппова, Ред. А.А. Самарский; Пер. А.Ю. Захаров, И.А. Кульчицкая, С.С. Филиппов ; Ред. А.А. Самарский	Мир, 1988 НТБ (фб.)	Все разделы
4	Численные методы в задачах и упражнениях	Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков; Под ред. В.А. Садовничего	Высшая школа, 2000 НТБ (уч.2); НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки для молодежи.
4. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Википедия – свободная энциклопедия
5. <http://miit.ru> МИИТ| Об университете| Структура| Кафедры| ИУТТ кафедра «Прикладная математика-1»

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

- 1) Windows 7, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 2007, Microsoft Essential Security 2012  
При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного

обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения занятий по учебной дисциплине «Вычислительная математика» необходимо:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Аудиосистема (усилитель Sherwood RX5502; микшер Behringer 1002B), манипулятор Logitech R400, микрофон Arthur Forty AF-808, микрофонная система AKG WMS40 mini, унифицированное мультимедийное антивандальное рабочее место преподавателя QOMO СТ-С1 (1804\*1170\*500), управляющий ПЭВМ, проектор EPSON EB-1930, сплиттер AVE HDSP1\*4, экран для проектора DigiElectra DSEM-4306, мультимедиа-проектор Toshiba S20, рабочие станции студентов Intel Pentium IV 3.0, акустическая система Apart SDQ5P. В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли и желания самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующая-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

## **Организующая; 7. Информационная.**

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ математики, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и программами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если они были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.