

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 «Автоматизированные системы управления»

Автор Нуждин Олег Олегович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы вычислений

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	2018

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 4 27 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой  Э.К. Лецкий
---	---

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Методы вычислений» – 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 применяются 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

«Методы вычислений» 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 "Методы вычислений" 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 теории последовательностей и рядов; - методов теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики, теории разностных методов и основ математического 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-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать и понимать: основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности Уметь: использовать знания из области естественнонаучной профессиональной деятельности Владеть: метода математического анализа и моделирования
2	ПК-2 способностью проводить техническое проектирование	Знать и понимать: особенностей технического проектирования Уметь: применять знания особенностей проектирования Владеть: технического проектирования
3	ПК-25 способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	Знать и понимать: иметь знания базовых математических дисциплин и уметь использовать методы исследования объектов профессиональной деятельности на основе общих тенденций развития программной инженерии 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; Владеть: методами принятия стратегических , тактических и оперативных решений при решении конкретных задач.
4	ПК-3 способностью проводить рабочее проектирование	Знать и понимать: способов и методов рабочего проектирования Уметь: применять полученные знания на практике Владеть: рабочего проектирования

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

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

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 3
Контактная работа	28	28,15
Аудиторные занятия (всего):	28	28
В том числе:		
лекции (Л)	14	14
практические (ПЗ) и семинарские (С)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	53	53
Экзамен (при наличии)	27	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

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		4/3		24	58/3	ПК1, ПК2, ЭК
2	3	Тема 1.1 Отличие вычисли- тельной ма- тематики от классиче-ской. Нор-мы.	1		1		8	10	
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. Возмож-ность орга-низации много пото- ковой обра- ботки дан-ных.	1					1	
5	3	Раздел 2 Погреш-ности решения СЛАУ. Метод регуляризации Тихоно-ва.	3		1/1		6	10/1	ПК1, ПК2
6	3	Тема 2.1 Априорные оценки. Сравнение «точных » методов.	1					1	
7	3	Тема 2.2 Обьясне-ние про-граммы сравнения метода Га-усса 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 промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	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 пря-мой и об-ратной Матрицы, числа обу-словленно-сти	1					1	
9	3	Раздел 3 Итерационные методы.			1/1		2	3/1	ПК1, ПК2
10	3	Раздел 4 Численные методы решения задач для ОДУ и уравнений с частными производными.	4/4		4/1		5	13/5	ПК1, ПК2
11	3	Тема 4.1 Обыкно-венные дифферен-циальные уравнения и краевые условия для них. Метод прогонки.	1/3					1/3	
12	3	Тема 4.2 Разностная аппрокси-мация . Ре-шение раз-ностных уравнений.	1					1	
13	3	Тема 4.3 Одношаго-вые методы. Многоша-говые яв-ные и неяв-ные мето-ды.	1/1					1/1	
14	3	Тема 4.4 Знакомство с пакетом «Mathematica».	1					1	
15	3	Раздел 5 Численные методы решения задач Коши для ОДУ. Одношаговые методы.	3/1		4		16	23/1	ПК1, ПК2
16	3	Тема 5.1 Устойчивость	1/1					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
		решения задачи Коши относительно возмущения начальных данных.							
17	3	Тема 5.2 Теория разностных уравнений. Анализ точки покоя, устойчивости и поведения модели. Анализ и интерпретация результатов полученных на компьютере.	1					1	
18	3	Тема 5.3 Неустойчивость в нелинейном случае. Устойчивое решение, но выбран неустойчивый численный метод.	1					1	
19	3	Раздел 6 Особые точки при численных расчетах.	1/1					1/1	ПК1, ПК2
20	3	Тема 6.1 Устойчивый «узел» и «седло» в различных задачах. Жесткие уравнения. Метод стрельбы.	1/1					1/1	
21	3	Экзамен						0	КР
22		Тема 2.9 Метод регуляризации Тихонова.							
23		Тема 3.1 Метод простых итераций. (МПИ) Априорные оценки.							
24		Тема 3.2 Объяснение программы первой							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		домашней работы. Вычисление параметра в МПИ.							
25		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.							
26		Всего:	14/6		14/6		53	108/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 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	Отличие вычисли-тельной ма-тематики от классиче-ской. Нор-мы.	1
2	3	РАЗДЕЛ 1 Повторение сведений из различных курсов. Обзор точных методов решения СЛАУ	Отличие вычисли-тельной ма-тематики от классиче-ской. Нор-мы.	1
3	3	РАЗДЕЛ 1 Повторение сведений из различных курсов. Обзор точных методов решения СЛАУ	Повторение сведений из различ-ных курсов. Собственные числа и собственные вектора.	1
4	3	РАЗДЕЛ 1 Повторение сведений из различных курсов. Обзор точных методов решения СЛАУ	Повторение сведений из различ-ных курсов. Собственные числа и собственные вектора.	1
5	3	РАЗДЕЛ 1 Повторение сведений из различных курсов. Обзор точных методов решения СЛАУ	Априорные оценки. Сравнение «точных » методов. Сравнение метода Гаусса и Крамера.	1
6	3	РАЗДЕЛ 1 Повторение сведений из различных курсов. Обзор точных методов решения СЛАУ	Априорные оценки. Сравнение «точных » методов. Сравнение метода Гаусса и Крамера.	1
7	3	РАЗДЕЛ 2 Погреш-ности решения СЛАУ. Метод регуляризации Тихоно- ва.	Обращение клеточных матриц. Возможность организация многопоточковой обработки. Построение программы метода Тихонова на языке Си++.	1 / 1
8	3	РАЗДЕЛ 3 Итерационные методы.	Метод Зейделя. Теорема Самарского.Построение программы метода простых итераций и метода Зейделя.	1 / 1
9	3	РАЗДЕЛ 4 Численные методы решения задач для ОДУ и уравнений с частными производными.	Обыкновенные дифференциаль-ные уравнения и краевые условия для них. Метод прогонки.	2 / 1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
10	3	РАЗДЕЛ 4 Численные методы решения задач для ОДУ и уравнений с частными производными.	Фазовая плоскость. Особые точки. Устойчивость и неустойчивость.	2
11	3	РАЗДЕЛ 5 Численные методы решения задач Коши для ОДУ. Одношаговые методы.	Устойчивость. Жесткие уравнения – уравнения с малым параметром при старшей производной.	2
12	3	РАЗДЕЛ 5 Численные методы решения задач Коши для ОДУ. Одношаговые методы.	Особая точка «седло», ус-тойчивый «узел». Связь с жесткие ОДУ второго порядка.	2
13	3		Повторение сведений из различных курсов. Обзор точных методов решения СЛАУ	1 / 3
ВСЕГО:				17/6

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 «Методы вычислений» 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-иллюстративными).

Практические занятия: работа на них организована 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) .

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.

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 посылается 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 завершённый 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 классической. Нормы.	8
2	3	РАЗДЕЛ 1 Повторение сведений из различных курсов. Обзор точных методов решения СЛАУ	Отличие вычислительной математики от теоретической классической математики. 1. Подготовка к входному контролю по приведенным ниже вопросам. 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 собственных чисел и построение собственных векторов. Выполнение домашних заданий.	8
3	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.	8
4	3	РАЗДЕЛ 2 Погрешности решения СЛАУ. Метод регуляризации Тихонова.	Подготовка к практическому занятию № 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников	3
5	3	РАЗДЕЛ 2 Погрешности решения СЛАУ. Метод регуляризации Тихонова.	Подготовка к практическому занятию № 4	1
6	3	РАЗДЕЛ 2 Погрешности решения СЛАУ. Метод регуляризации Тихонова.	Построить структурную схему программы	1
7	3	РАЗДЕЛ 2 Погрешности решения СЛАУ. Метод регуляризации Тихонова.	Составление программы для второй лабораторной работы.	1
8	3	РАЗДЕЛ 3 Итерационные методы.	Подготовка отчета по лабораторной работе	1
9	3	РАЗДЕЛ 3 Итерационные	Подготовка к первой аттестации	1

		методы.		
10	3	РАЗДЕЛ 4 Численные методы решения задач для ОДУ и уравнений с частными производными.	Выполнение домашней контрольной работы 2: Решение задачи Коши для линейного обыкновенного дифференциального уравнения. Конспектирование изученного материала. Повторение лекцион-ного материала. Выпол-нение домашних зада- ний.	5
11	3	РАЗДЕЛ 5 Численные методы решения задач Коши для ОДУ. Одношаговые методы.	Выполнение курсовой работы	16
ВСЕГО:				53

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. Садовниченко	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.mii.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://mii.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 «Методы вычислений» 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 CT-C1 (1804*1170*500), управляющий ПЭВМ, проектор EPSON EB-1930, сплиттер AVE HDSP1*4, экран для проектора DigisElectra 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. Ориентирующе-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.