

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 Посвянский Владимир Павлович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы вычислений

Направление подготовки:	09.03.01 – Информатика и вычислительная техника
Профиль:	Автоматизированные системы обработки информации и управления
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 № 6 27 апреля 2020 г. И.о. заведующего кафедрой  Г.А. Зверкина
--	---

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В курсе Методы вычислений изучаются алгоритмы решения прикладных задач, постановка которых дается в различных разделах фундаментальной математики. Основная цель изучения дисциплины состоит в формировании у студента знаний по численным методам решения задач прикладной математики и умений применять эти знания в будущей работе. В результате обучения студент должен приобрести навыки представления решения математических задач в виде численных алгоритмов.

С другой стороны целью дисциплины является подготовка специалиста, способного работать в научно-исследовательских, образовательных и других учреждениях и организациях, использующих методы прикладной математики и компьютерные технологии, включая системы автоматизированных математических вычислений. Поэтому освоение дисциплины предполагает использование современных алгоритмических языков высокого уровня (C++) и возможностей таких современных математических оболочек как MathCAD или Maple.

Таким образом, целями освоения учебной дисциплины (модуля) Численные методы являются:

- ознакомление студентов с основными методами численного решения задач линейной алгебры, методами аппроксимации функций, численного дифференцирования и интегрирования, приближенного решения ОДУ и уравнений в частных производных;
- изучение влияния погрешности вычислений, метода и исходных данных на результат решения, исследование устойчивости численных алгоритмов;
- развитие навыков технологии программирования применительно для решения вычислительных задач (в том числе и большой размерности).

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

2.2. Наименование последующих дисциплин

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 осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Знать и понимать: и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат Уметь: демонстрировать общенаучные базовые знания естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой; в составе научно-исследовательского и производственного коллектива решать задачи профессиональной деятельности (в соответствии с профилем подготовки) Владеть: культурой мышления, умением аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; приемами письменной и устной коммуникации на родном языке
2	ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	Знать и понимать: основные понятия численных методов Уметь: применять методы и анализировать их Владеть: методами построения математической модели прикладной задачи

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 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)	71	71
Экзамен (при наличии)	45	45
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
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 Введение в теорию погрешностей	3/2				30	33/2	
2	3	Тема 1.1 Абсолютная и относительная погрешности. Классификация погрешностей. Неустраняемая погрешность функции. Прямая и обратная задача. Вычислительная погрешность. Правила округления. Вернозначащие цифры.	2				16	18	
3	3	Тема 1.2 Неустраняемая погрешность решения СЛАУ. Число обусловленности матрицы. Плохо обусловленные СЛАУ.	1/2				14	15/2	
4	3	Раздел 2 Матрицы специального вида	2/2		1/1			3/3	
5	3	Тема 2.1 N и M – матрицы. Треугольные матрицы, матрицы с ортогональными столбцами. Матрицы вращений, отражений и перестановок.	2/2		1/1			3/3	
6	3	Раздел 3 Точные методы решения основных задач линейной алгебры, основанные на LU разложении и QR разложении	3/2		5/2		24	32/4	
7	3	Тема 3.1 Метод Гаусса и	1		1/1		14	16/1	, Контрольная

№ 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
		метод Гаусса с выбором главного элемента, как метод LU разложения матрицы. Метод квадратного корня.							работа №1
8	3	Тема 3.2 Программная реализация алгоритмов методов LU и NPU разложения на языке C++.			1/1			1/1	
9	3	Тема 3.3 Методы ортогонализации, вращений и отражений, как метод QR разложения матрицы.	2/2		3		10	15/2	ПК1, по результатам контрольной работы №1
10	3	Раздел 4 Итерационные методы решения СЛАУ			1		6	7	
11	3	Тема 4.1 Приближенные методы решения СЛАУ. Линейный одношаговый стационарный метод. Условия сходимости. Способы приведения к виду удобному для итераций: простые итерации, универсальный способ. Метод Зейделя. Условия сходимости.			1		6	7	
12	3	Раздел 5 Конечноразностные уравнения первого и второго порядка	4		7/3		6	17/3	
13	3	Тема 5.1 Конечноразностные уравнения первого порядка. Решение задачи Коши. Конечноразностные уравнения второго порядка с	2		5/1		6	13/1	, Контрольная работа №2

№ 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
		постоянными коэффициентами. Определение общего решения. Метод вариации постоянной.							
14	3	Тема 5.2 Краевая задача для конечноразностного уравнения второго порядка с произвольными коэффициентами. Метод прогонки. Достаточные условия устойчивости.	2		2/2			4/2	ПК2, по результатам контрольной работы №2
15	3	Раздел 6 Задача на собственные значения и собственные векторы	2				5	7	
16	3	Тема 6.1 Метод вращений Якоби решения задачи на собственные числа и собственные векторы симметричной матрицы. Сходимость метода.	2				5	7	
17	3	Тема 6.2 Программная реализация алгоритма метода вращений Якоби на языке C++.						0	КР, Защита курсовой работы
18	3	Экзамен						45	ЭК
19		Тема 4.2 Программная реализация алгоритмов методов простой итерации и Зейделя на языке C++.							
20		Всего:	14/6		14/6		71	144/12	

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 2 Матрицы специального вида Тема: N и M – матрицы. Треугольные матрицы, матрицы с ортогональными столбцами. Матрицы вращений, отражений и перестановок.	Решение СЛАУ с матрицами специального вида.	1 / 1
2	3	РАЗДЕЛ 3 Точные методы решения основных задач линейной алгебры, основанные на LU разложении и QR разложении Тема: Метод Гаусса и метод Гаусса с выбором главного элемента, как метод LU разложения матрицы. Метод квадратного корня.	Метод Гаусса и LU – разложение матрицы.	1 / 1
3	3	РАЗДЕЛ 3 Точные методы решения основных задач линейной алгебры, основанные на LU разложении и QR разложении Тема: Программная реализация алгоритмов методов LU и NPU разложения на языке C++.	Метод Гаусса с выбором главного элемента и NPU – разложение. Метод квадратного корня.	1 / 1
4	3	РАЗДЕЛ 3 Точные методы решения основных задач линейной алгебры, основанные на LU разложении и QR разложении Тема: Методы ортогонализации, вращений и отражений, как метод QR разложения матрицы.	Методы ортогонализации, вращений и отражений, как метод QR разложения матрицы.	3

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
5	3	РАЗДЕЛ 4 Итерационные методы решения СЛАУ Тема: Приближенные методы решения СЛАУ. Линейный одношаговый стационарный метод. Условия сходимости. Способы приведения к виду удобному для итераций: простые итерации, универсальный способ. Метод Зейделя. Условия сходимости.	Метод простой итерации и метод Зейделя приближенного решения СЛАУ.	1
6	3	РАЗДЕЛ 5 Конечноразностные уравнения первого и второго порядка Тема: Конечноразностные уравнения первого порядка. Решение задачи Коши. Конечноразностные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Определение общего решения. Метод вариации постоянной.	Конечноразностные уравнения первого и второго порядка	3
7	3	РАЗДЕЛ 5 Конечноразностные уравнения первого и второго порядка Тема: Конечноразностные уравнения первого порядка. Решение задачи Коши. Конечноразностные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Определение общего решения. Метод вариации постоянной.	Конечноразностные уравнения второго порядка. Задача Коши.	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
8	3	РАЗДЕЛ 5 Конечноразностные уравнения первого и второго порядка Тема: Краевая задача для конечноразностного уравнения второго порядка с произвольными коэффициентами. Метод прогонки. Достаточные условия устойчивости.	Конечноразностные уравнения второго порядка. Краевая задача.	2 / 2
ВСЕГО:				14/6

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Темы курсовых работ:

1. Реализация различных модификаций метода отражения при решении основных задач линейной алгебры.
2. Численное исследование преимуществ и недостатков метода ортогонализации при решении основных задач линейной алгебры.
3. Решение основных задач линейной алгебры для теплицевых матриц.
4. Решение СЛАУ с вырожденной матрицей..
5. Итерационные методы решения СЛАУ с чебышевским набором параметров.
6. Метод сопряженных градиентов решения СЛАУ.
7. Метод наискорейшего спуска решения СЛАУ.
8. Методы решения нелинейных алгебраических уравнений.
9. Метод Ньютона решения систем нелинейных алгебраических уравнений.
10. Метод Лобачевского решения СЛАУ.
11. Метод Ланцоша решения задачи на собственные числа и собственные векторы.
12. Методы определения границ собственных значений.
13. Итерационные методы решения частичной проблемы собственных значений.
14. Итерационные методы решения полной проблемы собственных значений.
15. Попеременно треугольный итерационный метод решения СЛАУ.
16. Итерационный метод переменных направлений решения СЛАУ.
17. Метод прогонки решения СЛАУ с блочно-тригональной матрицей.
18. Метод сопряженных градиентов решения систем нелинейных уравнений.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Методы вычислений» осуществляется в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и на 50 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 50 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач). Остальная часть практического курса проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, возможен электронный практикум.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. 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 для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые решения задач, решение индивидуальных заданий с возможным использованием компьютеров или на бумажных носителях.

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.

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 Введение в теорию погрешностей Тема 1: Абсолютная и относительная погрешности. Классификация погрешностей. Неустраняемая погрешность функции. Прямая и обратная задача. Вычислительная погрешность. Правила округления. Вернозначные цифры.	1. Подготовка к ПК-1. 2. Выполнение курсовой работы. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3]. 4. Повторение лекционного материала.	16
2	3	РАЗДЕЛ 1 Введение в теорию погрешностей Тема 2: Неустраняемая погрешность решения СЛАУ. Число обусловленности матрицы. Плохо обусловленные СЛАУ.	1. Подготовка к ПК-1. 2. Выполнение курсовой работы. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3]. 4. Повторение лекционного материала.	14
3	3	РАЗДЕЛ 3 Точные методы решения основных задач линейной алгебры, основанные на LU разложении и QR разложении Тема 1: Метод Гаусса и метод Гаусса с выбором главного элемента, как метод LU разложения матрицы. Метод квадратного корня.	1. Подготовка к ПК-1. 2. Выполнение курсовой работы. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3]. 4. Повторение лекционного материала.	14
4	3	РАЗДЕЛ 3 Точные методы решения основных задач линейной алгебры, основанные на LU разложении и QR разложении Тема 3: Методы ортогонализации, вращений и отражений, как метод QR разложения	1. Подготовка к ПК-1. 2. Выполнение курсовой работы. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3]. 4. Повторение лекционного материала.	10

		матрицы.		
5	3	РАЗДЕЛ 4 Итерационные методы решения СЛАУ Тема 1: Приближенные методы решения СЛАУ. Линейный одношаговый стационарный метод. Условия сходимости. Способы приведения к виду удобному для итераций: простые итерации, универсальный способ. Метод Зейделя. Условия сходимости.	1. Подготовка к ПК-2. 2. Выполнение курсовой работы. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3]. 4. Повторение лекционного материала.	6
6	3	РАЗДЕЛ 5 Конечноразностные уравнения первого и второго порядка Тема 1: Конечноразностные уравнения первого порядка. Решение задачи Коши. Конечноразностные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Определение общего решения. Метод вариации постоянной.	1. Подготовка к ПК-2. 2. Выполнение курсовой работы 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3], [5]. 4. Повторение лекционного материала.	6
7	3	РАЗДЕЛ 6 Задача на собственные значения и собственные векторы Тема 1: Метод вращений Якоби решения задачи на собственные числа и собственные векторы симметричной матрицы. Сходимость метода.	1. Подготовка к ПК-2. 2. Выполнение курсовой работы 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [2], [3], [4], [6]. 4. Повторение лекционного материала.	5
ВСЕГО:				71

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, Г.М. Кобельков, Н.П. Жидков	М.: Бином, 2011 НТБ МИИТ	Раздел 1 - Раздел 18 [17-561]
2	Основы численных методов.	В.М. Вержбицкий	М.:Высшая школа, 2009 НТБ МИИТ	Раздел 1 - Раздел 18 [15-822]
3	Численные методы анализа	Б.П. Демидович, И.А. Марон, Э.З. Шувалова	СПб.: Лань, 2010 НТБ МИИТ	Раздел 8 - Раздел 18 [12-331]
4	Основы вычислительной математики	Б.П. Демидович, И.А. Марон	СПб.: Лань, 2011 НТБ МИИТ	Раздел 1 - Раздел 18 [15-822]
5	Вычислительная математика	Е.Н. Жидков	М: Академия, 2010 НТБ МИИТ	Раздел 1 - Раздел 6 [10-198]
6	Численные методы.	Н.Н. Калиткин, Е. А. Альшина	М: Академия, 2013 НТБ МИИТ	Раздел 8 - Раздел 12 [35-228]
7	Численные методы.	М.П. Лапчик, М.И. Рагулина, Е.К. Хеннер	М: Академия, 2009 НТБ МИИТ	Раздел 14 - Раздел 18 [122-346]

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
8	Численные методы.	К.А. Волосов	М: МИИТ, 2009 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 2 [6-122]
9	Задачи линейной алгебры. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Численные методы».	Ю.П. Власов, В.П. Посвянский	М: МИИТ, 2003 НТБ МИИТ	Раздел 3, Раздел 4 [3-22]
10	АППРОКСИМАЦИЯ ФУНКЦИЙ. Методические указания к лабораторным работам.	Ю.П. Власов, В.П. Посвянский	М: МИИТ, 2008 НТБ МИИТ	Раздел 8, Раздел 9, Раздел 11 [3-34]
11	ПОГРЕШНОСТИ. АППРОКСИМАЦИЯ ФУНКЦИЙ. Методические указания к практическим занятиям.	Ю.П. Власов, Н.В. Логинова.	М: МИИТ, 2011 НТБ МИИТ	Раздел 1, Раздел 8, Раздел 9, Раздел 10 [3-36]
12	Введение в численные методы.	А. А. Самарский	СПб: Лань, 2005 НТБ МИИТ	Раздел 16 [100-242]

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://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки для молодежи.
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Википедия – свободная энциклопедия.
4. <http://mii.ru> МИИТ| Об университете | Структура | Кафедры | ИУИТ кафедра «Прикладная математика-1».

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

9.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Лекционные и практические занятия проводятся в учебных аудиториях, в которых должно находиться следующее оборудование: доска, мел, тряпка (губка) для стирания, компьютер, проектор, экран.

9.2. Требования к программному обеспечению при прохождении учебной дисциплины

Для выполнения курсовой работы требуется наличие следующего программного обеспечения:

- инструментальная среда MS Visual Studio; назначение – программирование на языке программирования C++.

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 аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером.
2. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе со стандартными лицензионными программными продуктами.

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)

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы студентам необходимо иметь следующие материалы:

- список учебной литературы;
- методические рекомендации по выполнению курсовых работ и проектов;
- примерный перечень вопросов к зачетам и экзамену по всему изучаемому курсу;
- студенты могут ознакомиться с тезисами лекций;
- по необходимости проводятся консультации для успешного выполнения всех видов индивидуальных работ.

Лекция является главным звеном дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала. Учебный материал излагается с учетом следующих требований:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов;
- в начале каждой лекции дается план изложения материала, в конце лекции подводится итог и даются основные выводы по материалу;
- на протяжении лекции при изложении материала несколько раз обязательно приводятся примеры из практики (российской и зарубежной), профессиональной деятельности преподавателя, ссылки на возможность применения теоретического материала в народном хозяйстве вообще и в информационных технологиях в частности;
- на протяжении лекции для активизации работы студентов им постоянно задаются вопросы, на которые они способны дать ответ (на основании предыдущего материала, общей культуры и сообразительности).

Практическое занятие (семинар) проводится по узловым и наиболее сложным вопросам (темам) учебной программы, в частности, предполагающим решение задач, и обычно строится на материале одной лекции.

Во время практического занятия производятся следующие учебные действия с проставлением соответствующих баллов студентам:

- разбор у доски домашних заданий (задач);
- блиц-опрос по теоретическому материалу предыдущей лекции;
- ответы на вопросы студентов;
- заслушивание коротких выступлений по результатам самостоятельной работы;
- совместное (студент с помощью преподавателя) решение задач по теме данного практического занятия.

При оценке ответов студентов используются следующие критерии: правильность, полнота и конкретность ответа; последовательность и логика изложения; обоснованность и доказательность излагаемых положений; уровень культуры речи.

В конце семинара:

- дается оценка всего практического занятия, обратив особое внимание на следующие аспекты: качество подготовки; степень усвоения знаний; активность студентов; положительные и отрицательные стороны в работе студентов; задачи и пути устранения недостатков;
- выдаются задания на дом к следующему практическому занятию.

Контроль знаний студентов производится на основе следующих принципов:

- систематичность, объективность, аргументированность оценки со стороны преподавателя;
- учет индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности для каждого студента.

Текущий контроль производится по следующим направлениям:

- контроль посещаемости;
- вопросы студентам в течение лекций;
- решение задач и ответы на вопросы на практических занятиях;
- выполнение курсовых работ.

Промежуточная аттестация производится в форме отчета студента о проделанной работе за прошедший период времени. Отчет проводится в форме свободной беседы преподавателя и студента по основным пунктам пройденного материала, этапам выполнения типового расчета и курсовых работ. Результаты аттестации оформляются в виде баллов системы РИТМ.

Критериями успешной промежуточной аттестации также являются:

- посещаемость студентами учебных занятий;
- успешное решение задач и правильные ответы на вопросы на практических занятиях;
- активная работа на лекциях и семинарах;
- активная самостоятельная работа.

При защите курсовых работ предъявляются следующие требования:

- выполнение всех требований, указанных в методических рекомендациях к курсовой работе;
- наличие работающего программного обеспечения;
- наличие текста программы, оформленного в соответствии с заданными требованиями (выделение процедур, мнемоника идентификаторов, вынесение констант, типизация, форматирование текста и т.д.);
- наличие постановки задачи, анализа существующего положения и полученных результатов в тексте курсовой работы.

Итоговая аттестация предусматривает проведение экзамена или зачета по всему материалу курса. В каждом экзаменационном билете содержатся два теоретических вопроса и одна задача. Вопросы и задача каждого билета обязательно относятся к различным разделам данного курса. Кроме того, вопросы и задача в каждом билете подобраны таким образом, чтобы сложность всех билетов была примерно одинаковой. Билеты к теоретическому зачету задач не содержат. К экзамену и зачету допускаются студенты, полностью выполнившие семестровый план.