

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЖАТС РОАТ
Заведующий кафедрой ЖАТС РОАТ



А.В. Горелик

08 сентября 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

08 сентября 2017 г.

Кафедра "Высшая математика и естественные науки"

Автор Ридель Валерий Вольдемарович, д.ф.-м.н., старший научный сотрудник

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Применение математических пакетов в инженерии

Направление подготовки:	09.03.03 – Прикладная информатика
Профиль:	Прикладная информатика в информационной сфере
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 08 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 08 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  Г.А. Джинчвелашвили
--	---

Москва 2017 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Применение математических пакетов в инженерии» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами по направлению 09.03.03. «Прикладная информатика» и приобретение ими:

- знаний основных численных методов решения математических и инженерно-технических задач;
- умений использования численных методов для выполнения инженерных расчетов;
- практических навыков в работе с интегрированными пакетами прикладных программ автоматизации инженерно-технических расчетов

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Применение математических пакетов в инженерии" 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. Информатика и программирование:

Знания: Технология работы на ЭВМ.

Умения: Использование пакетов прикладных программ для решения поставленных задач.

Навыки: Составление и анализ алгоритмов.

2.1.2. Математика:

Знания: Основы линейной алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.

Умения: Выбор метода решения математической задачи.

Навыки: Математические преобразования аналитических выражений

2.1.3. Теория вероятностей и математическая статистика:

Знания: основных понятий теории вероятностей и математической статистики, понимание предмета указанной дисциплины как метода построения моделей в своей прикладной области

Умения: применять полученные методы в построении моделей и методов решения своих прикладных задач

Навыки: формального и не формального описания проблем в своей прикладной области до уровня конкретной постановки задачи

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Компьютерная графика

2.2.2. Линейные экономические модели

2.2.3. Научно-исследовательская работа

2.2.4. Программная инженерия

2.2.5. Теория алгоритмов

2.2.6. Теория систем и системный анализ

2.2.7. Языки программирования высокого уровня

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	ПК-23 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	Знать и понимать: основные математические методы и прикладные математические пакеты при решении прикладных задач Уметь: применять прикладные математические пакеты при решении прикладных задач Владеть: навыком решения прикладных задач с использованием системного подхода и прикладных математических пакетов
2	ОПК-3 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Знать и понимать: математические модели и методы решения задач профессиональной деятельности Уметь: применять численные методы решения нелинейных задач Владеть: технологией использования математических пакетов для исследования математических моделей в своей профессиональной деятельности

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 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 2
Контактная работа	21	21,25
Аудиторные занятия (всего):	21	21
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	12	12
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	155	155
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (2)	КРаб (2)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	<p>Раздел 1 Раздел 1. Теория погрешностей. Вычислительные алгоритмы</p> <p>1.1. Основные источники погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. 1.2. Определение количества верных значащих цифр результата вычислений. 1.3. Погрешности суммы, разности, произведения, частного, степени и корня. Общая формула для погрешности. 1.4 Правила округления. 1.5. Понятие о вероятностной оценке погрешности. 1.6. Понятие вычислительного алгоритма. Требования к вычислительному алгоритму</p>	1/0	1/1			20	22/1	, выполнение контрольных и лабораторных работ
2	2	<p>Раздел 2 Раздел 2. Численное решение нелинейных уравнений</p> <p>2.1. Графический метод решения. Отделение корней уравнения. 2.2. Метод хорд. 2.3. Метод касательных (Ньютона). 2.4. Комбинированный метод хорд и</p>	1/0	1/1			18	20/1	, выполнение контрольных и лабораторных работ

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		касательных. Оценка погрешности. 2.5. Метод итераций. Условия сходимости метода и оценка погрешностей. 2.6. Условия сходимости методов и оценка погрешностей.							
3	2	Раздел 3 Раздел 3. Численное решение систем уравнений 3.1 Системы линейных уравнений. Метод Гаусса. 3.2 Вычисление определителей и обращение матрицы методом Гаусса. 3.3. Метод итераций, условия сходимости и оценка погрешностей. Приведение системы линейных уравнений к виду, удобному для итераций. 3.4. Метод Зейделя. Оценка числа итераций. 3.5. Системы нелинейных уравнений. Метод Ньютона. 3.6. Метод итераций. 3.7. Метод градиента. 3.8. Условия сходимости методов и оценка погрешностей.	1/0	2/2			19	22/2	, выполнение контрольных и лабораторных работ
4	2	Раздел 4 Раздел 4. Интерполирование и приближение функций 4.1. Аппроксимация функций. Постановка задачи. Теорема существования и единственности обобщенного интерполяционного многочлена. 4.2. приближение	1/0	2/2			20	23/2	, выполнение контрольных и лабораторных работ

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		таблично заданных функций. Линейная интерполяция. 4.3. Интерполяция кубическими сплайнами. 4.4. Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона. 4.5. Интерполяция многочленами n -степени. 4.6. Оценка погрешности интерполирования.							
5	2	Раздел 5 Раздел 5. Численное дифференцирование и интегрирование функций 5.1. Аппроксимация функций. Постановка задачи. Теорема существования и единственности обобщенного интерполяционного многочлена. 5.2. приближение таблично заданных функций. Линейная интерполяция. 5.3. Интерполяция кубическими сплайнами. 5.4. Интерполяционные формулы Лагранжа и Ньютона. 5.5. Интерполяция многочленами n -степени. 5.6. Оценка погрешности интерполирования.	1/0	2/2			19	22/2	, выполнение контрольных и лабораторных работ
6	2	Раздел 6 Раздел 6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений 6.1. Интегрирование	1/0	2/2			18	21/2	, выполнение контрольных и лабораторных работ

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		обыкновенных дифференциальных уравнений с помощью рядов. 6.2. Метод Эйлера. 6.3. Метод Эйлера с уравниванием. 6.4. Метод Рунге-Кутты. 6.5. Оценка погрешности и выбор шага. 6.6. Метод Рунге-Кутты для системы дифференциальных уравнений первого порядка. 6.7. Решение системы дифференциальных уравнений операционным методом.							
7	2	Раздел 7 Раздел 7. Статистическое моделирование и обработка экспериментальных данных 7.1. Случайные числа и их получение. 7.2. Доверительный интервал. 7.3. Моделирование нормальной случайной величины. 7.4. Сравнение величин. Нахождение стохастической зависимости. 7.5. Метод наименьших квадратов. Подбор эмпирических формул	1/0				21	22/0	, выполнение контрольных и лабораторных работ
8	2	Раздел 8 Раздел 8. Пакеты прикладных программ 8.1. Математическое обеспечение ЭВМ, типы пакетов прикладных	1/0	2/2			20	23/2	, выполнение контрольных и лабораторных работ

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>программ, структура пакетов, программирование на ЭВМ.</p> <p>8.2. Обзор открытого ПО в области математики. Пакет Mathematica. Состав и функциональные возможности пакетов.</p> <p>8.3. Система аналитических вычислений. Базовые понятия.</p> <p>8.4. Система компьютерной алгебры Mathematica.</p> <p>8.5. Основные принципы. Операторы Mathematica. Вычисление выражений. Преобразование выражений. Раскрытие скобок. Разложение на множители. Упрощение выражений. Преобразование тригонометрических выражений.</p> <p>8.6. Математический аппарат (нахождение пределов, дифференцирование и интегрирование, решение уравнений и их систем, решение дифференциальных уравнений). Построение графиков. Элементы программирования.</p> <p>8.7. Подбор эмпирических функций.</p>							
9	2	Раздел 9 Допуск к зачету				1/0		1/0	, защита контрольных работ 1,2
10	2	Раздел 11 Дифференцированный зачет						4/0	ЗаО
11	2	Раздел 12 Контрольная работа						0/0	КРаб

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12		Раздел 10 Зачет с оценкой							, Зачет с оценкой
13		Всего:	8/0	12/12		1/0	155	180/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 12 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	2	Раздел 1. Теория погрешностей. Вычислительные алгоритмы	Теория погрешностей. Вычислительные алгоритмы. компьютер,прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel,	1 / 1
2	2	Раздел 2. Численное решение нелинейных уравнений	Численное решение Нелинейных уравнений компьютер,прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel,	1 / 1
3	2	Раздел 3. Численное решение систем уравнений	Численное решение систем уравнений компьютер,прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel,	2 / 2
4	2	Раздел 4. Интерполирование и приближение функций	Интерполирование и приближение функций компьютер,прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel,	2 / 2
5	2	Раздел 5. Численное дифференцирование и интегрирование функций	Численное дифференцирование и интегрирование функций компьютер,прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel,	2 / 2
6	2	Раздел 6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений компьютер, прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel	2 / 2
7	2	Раздел 8. Пакеты прикладных программ	Пакеты прикладных программ компьютер, прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel	2 / 2
ВСЕГО:				12 / 12

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при обучении по дисциплине "Применение математических пакетов в инженерии", направлены на реализацию компетентного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

При изучении дисциплины (без дистанционных технологий) используются следующие образовательные технологии:

Проблемное обучение: создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности обучающихся по их разрешению, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, умениями, навыками, развиваются мыслительные способности.

Лекционно – семинарско -зачетная система: проведение лекций, практических занятий, защита контрольных работ, прием зачета с оценкой.

Информационно-коммуникационные технологии: работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами.

При реализации интерактивных форм проведения практических занятий применяются методы: решение задач в диалоговом режиме (данный метод подробно описан в фонде оценочных средств).

При реализации образовательной программы с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения, видео - конференция, сервис для проведения вебинаров, интернет-ресурсы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относится отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Комплексное использование в учебном процессе всех вышеуказанных технологий стимулирует личностную, интеллектуальную активность, развивает познавательные процессы, способствуют формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник.

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	2	Раздел 1. Теория погрешностей. Вычислительные алгоритмы	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение заданий из контрольной работы; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю	20
2	2	Раздел 2. Численное решение нелинейных уравнений	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение заданий из контрольной работы; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю	18
3	2	Раздел 3. Численное решение систем уравнений	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение заданий из контрольной работы; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю	19
4	2	Раздел 4. Интерполирование и приближение функций	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение заданий из контрольной работы; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю	20
5	2	Раздел 5. Численное дифференцирование и интегрирование функций	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение заданий из контрольной работы; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю	19
6	2	Раздел 6. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение заданий из контрольной работы; работа с	18

		уравнений	базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю	
7	2	Раздел 7. Статистическое моделирование и обработка экспериментальных данных	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение заданий из контрольной работы; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю	21
8	2	Раздел 8. Пакеты прикладных программ	самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; решение заданий из контрольной работы; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; тестирование в межсессионный период; подготовка к текущему и промежуточному контролю	20
ВСЕГО:				155

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: учебное пособие	Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков	М-во образования РФ; МГУ им. М.В. Ломоносова. - 5-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. Библиотека РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1.Раздел 2.Раздел 3.Раздел 4.
2	Численные методы: учебное пособие	В. Ф. Формалев, Д. Л. Ревизников ; под ред. : А. И. Кибзуна	НМС М-ва образования РФ. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2006. Библиотека РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 5.Раздел 6. Раздел 7. Раздел.8
3	Применение пакета Maxima: Практикум.	Берков Н.А.	М.: МГИУ, 2009 г., 187 с. Электронная система iBooks.ru	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 2.Раздел 3.Раздел 4.Раздел 5. Раздел 6.

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Вычислительная математика: Методическая разработка по курсу «Вычислительная математика»	Катаева Л.Ю.	РГОТУПС МПС РФ; Сост.: Катаева Л.Ю. –Н. Новгород, 2003. Библиотека РОАТ.	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1.Раздел 2.Раздел 3.Раздел 4.

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

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
- 3 Электронно-библиотечная система РОАТ-<http://lib.rgotups.ru>
4. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
5. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
5. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) - – <http://appnn.rgotups.ru: 8080/>
6. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.
7. Электронно-библиотечная система "АЙБУКС"-<http://www.biblio-online.ru/>

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

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Применение математических пакетов в инженерии»: теоретический курс, задания на контрольные и лабораторные работы, экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/>

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше
- для выполнения практических заданий: специализированное прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel, а также программные продукты общего применения:
- для самостоятельной работы: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше, Microsoft Office 2003 и выше, специализированное прикладное программное обеспечение для математических расчетов: Maxima, Excel, а также программные продукты общего применения.
- -для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- -для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 6.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

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

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекционных требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером, ауди- и видеоаппаратурой для демонстрации слайд-шоу и презентаций
- для проведения лабораторных занятий, требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, компьютером рабочее место студента со стулом, столом, компьютером
- для выполнения текущего контроля требуется рабочее место преподавателя со стулом, столом, компьютером
- для проведения информационно – коммуникационных - интерактивных занятий (представления презентаций, графических материалов, видеоматериалов) требуется мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, экран.
- для организации самостоятельной работы: рабочее место студента со стулом, столом,

компьютером, подключенным к локальным и внешним компьютерным сетям для пользования базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной памяти;

для студента: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 1 Гб свободной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходного потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать две видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1.5 мбит/сек входящего потока.

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

В процессе освоения дисциплины "Применение математических пакетов в инженерии" студенты должны посетить лекционные и лабораторные занятия, сдать зачеты по контрольным работам и зачет с оценкой по курсу. Предусмотрена контактная работа с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, которая включает в себя лекционные занятия, лабораторные занятия, индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся:

1. Лекционные занятия включают в себя конспектирование излагаемого преподавателем материала. На занятии необходимо иметь тетрадь для конспекта, ручку, чертежные принадлежности. Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных образовательных технологий, то лекция проводится в интерактивном режиме.
2. Для выполнения лабораторных работ студент получает методические рекомендации в печатном варианте на кафедре непосредственно перед занятием. Указания по порядку работы с программным продуктом студент получает на занятии от преподавателя. На занятии необходимо иметь конспект лекций. Во время выполнения лабораторных работ студент заполняет отчет, где приводятся все необходимые вычисления и заполняется таблица результатов. Этот отчет студент защищает у преподавателя в конце занятия. На защите студент должен показать знание теории и методов расчета заданий с применением программного продукта, уметь анализировать и объяснять полученные результаты. В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить контрольные работы. Прежде чем выполнять задания контрольных работ, необходимо изучить теоретический материал, научиться пользоваться справочными таблицами, ответить на вопросы самоконтроля, выполнить тренировочные упражнения. Также необходимо ознакомиться с методическими указаниями по выполнению контрольных работ, размещенными в системе дистанционного обучения «КОСМОС». Выполнение и защита контрольных работ является непременным условием для допуска к зачету. Во время выполнения контрольных работ можно получить индивидуальные консультации у преподавателя.

Если дисциплина осваивается с использованием элементов дистанционных технологий, то

в рамках самостоятельной работы студент отдельные темы по электронным пособиям, осуществляет подготовку к промежуточному и текущему контролю знаний, в том числе в интерактивном режиме, получает интерактивные консультации в режиме реального времени. Также студент имеет возможность задать вопросы по изучению дисциплины ведущему преподавателю off-line в системе дистанционного обучения "Космос" в разделе "Конференция".

Промежуточной аттестацией по дисциплине является зачет. Для допуска к зачету студент должен выполнить и защитить контрольные работы, выполнить лабораторные работы. Подробное описание процедуры проведения промежуточной аттестации приведено в ФОС по дисциплине.