

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования — первый
проректор



Хайзуров Т.А.

подпись

« 29 мая 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.39 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПАКЕТЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУКАХ

Специальность	01.05.01 Фундаментальная математика и механика
Специализация	Фундаментальная математика и ее приложения
Форма обучения	очная
Квалификация (степень) выпускника	Математик. Механик. Преподаватель

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины Б1.О.39 Математические пакеты и их применение в естественных науках составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 01.05.01 Фундаментальные математика и механика

Программу составила:

О.В. Иванисова, доцент, канд. физ.-мат. наук

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры вычислительной математики и информатики

протокол № 10 « 15 » апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Гайденок С.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры функционального анализа и алгебры протокол № 9 « 10 » апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Барсукова В.Ю.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета математики и компьютерных наук

протокол № 2 « 30 » апреля 2020 г.

Председатель УМК факультета Шмалько С.П.

Рецензенты:

Заведующий кафедрой прикладной математики Кубанского государственного университета доктор физико-математических наук профессор Уртенев М.Х.

Доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор кафедры компьютерных технологий и систем КубГАУ Луценко Е.В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Освоение основных возможностей универсальных современных пакетов компьютерной математики MathCad и Maple, широко применяющихся для обработки результатов математических и физических экспериментов и для моделирования разнообразных процессов; углубленное изучение и освоение студентами численных методов решения задач, приобретение и совершенствование практических навыков работы в среде MathCad и Maple; освоение и использование графических возможностей этих систем при моделировании процессов; получение опыта исследовательской работы; ознакомление с методами организации, планирования и обработки результатов экспериментов.

1.2 Задачи дисциплины

Научить студентов выполнять сложные алгебраические преобразования, вычислять пределы, суммы, произведения, производные и интегралы, оперировать с матрицами и векторами, решать нелинейные уравнения и системы уравнений с помощью математических пакетов MathCad и Maple. Научить с помощью этих пакетов моделировать процессы и системы, представлять в графической форме различные данные и результаты решения задач.

После прохождения курса студент должен уметь самостоятельно использовать изложенные в курсе средства пакетов при решении конкретных задач учебного и научного уровня сложности.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические пакеты и их применение в естественных науках» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для освоения материалов курса требуется подготовка по следующим дисциплинам: "Математический анализ", "Линейная алгебра", "Аналитическая геометрия", "Комплексный анализ", "Дифференциальные уравнения".

С помощью пакетов MathCad и Maple эффективно решаются задачи математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, классической механики, математической физики, физики, теории вероятностей и математической статистики, тензорного анализа, дискретной математики, теории групп, криптографии и т.д., поэтому естественно рассматривать эти пакеты как компьютерную поддержку любого курса по естественнонаучным дисциплинам.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся универсальных/общепрофессиональных/профессиональных компетенций (УК/ОПК/ПК)

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	умеет	владеет
1.	ОПК-3 Способен самостоятельно создавать и грамотно использовать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и	концепции и принципы использования матпакетов MathCad и Maple; функционал	использовать с применением матпакетов MathCad и Maple методы математичес-кого и	математическим аппаратом матпакетов MathCad и Maple; навыками анализа задачи,

№ п.п.	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	умеет	владеет
	сетевых ресурсов	математических пакетов MathCad и Maple; методы решения задач с использованием матпакетов MathCad и Maple	алгоритмического моделирования	навыками выбора и применения различных методов решения задач в среде MathCad и Maple

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			6			
Контактная работа, в том числе:		38,2	38,2			
Аудиторные занятия (всего):		34	34			
Занятия лекционного типа		16	16			
Лабораторные занятия		18	18			
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-			
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4	4			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		33,8	33,8			
Проработка учебного (теоретического) материала		12	12			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		10	10			
Подготовка к текущему контролю		11,8	11,8			
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-			
Общая трудоемкость	час.	72	72			
	в том числе контактная работа	38,2	38,2			
	зач. ед	2	2			

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	

1	2	3	4	5	6	7
1.	Матпакет MathCAD	34,9	8	–	10	16,9
2.	Матпакет Maple	32,9	8	–	8	16,9
	<i>ИТОГО по разделам дисциплины</i>	67,8	16	–	18	33,8
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4				
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	–				
	Общая трудоемкость по дисциплине	72				

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Матпакет MathCAD	Ввод информации в MathCAD. Интерфейс пользователя. Справочная система. Вычисления и типы данных. Задание переменных и функций, встроенные функции. Проведение численных и символьных расчетов. Операторы. Управление вычислениями. Построение графиков. Работа с матрицами. Матричные функции. Методы решения системы линейных уравнений. Представление комплексных чисел и операции над ними. Вычисление суммы и произведения (конечного и бесконечного). Вычисление пределов, интегралов, производных. Исследование функций. Методы решения дифференциальных уравнений	Устный опрос
2.	Матпакет Maple	Краткая характеристика системы Maple. Пользовательский интерфейс. Состав системы. Справочная система. Основные понятия входного языка системы. Основные константы и стандартные функции. Операции символьной математики. Графика. Решение задач линейной алгебры. Методы решения системы уравнений. Решение задач математического анализа: вычисление пределов, дифференцирование, интегрирование, исследование функций. Аналитическое и численное решение дифференциальных уравнений	Устный опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа не предусмотрены учебным планом.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Простейшие вычисления и операции в MathCAD. Меню. Режим справки. Проведение численных и символьных расчетов в MathCAD. Управление вычислениями.	Устный опрос, самостоятельная работа
2.	Построение графиков в MathCAD.	Устный опрос
3.	Работа с матрицами в MathCAD. Методы решения системы линейных уравнений.	Устный опрос, контрольная работа
4.	Вычисление суммы и произведения (конечного и бесконечного). Вычисление пределов, интегралов, производных.	Устный опрос, самостоятельная работа
5.	Исследование функций с помощью MathCAD.	Устный опрос, контрольная работа
6.	Меню и состав системы Maple. Система помощи. Комплексные, целые и рациональные числа. Элементарные преобразования математических выражений в Maple.	Устный опрос, самостоятельная работа
7.	Построение графиков в Maple.	Устный опрос
8.	Решение задач линейной алгебры с помощью Maple. Методы решения системы уравнений.	Устный опрос, самостоятельная работа
9.	Вычисление пределов, интегралов, производных. Исследование функций с помощью Maple.	Устный опрос, контрольная работа

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3

1	Изучение теоретического материала к лабораторным занятиям, выполнение индивидуальных заданий, подготовка к зачету	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные кафедрой вычислительной математики и информатики, протокол № 14 от 14.06.2017 г.
---	---	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные и методические материалы

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Математические пакеты и их применение в естественных науках».

Оценочные средства включают контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме вопросов для устного опроса, заданий для контрольных работ и **промежуточной аттестации** в форме вопросов к зачету.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Матпакет MathCAD	ОПК-3	Вопросы для устного опроса, контрольная работа по разделу	Вопрос на зачете 1-8
2	Матпакет Maple	ОПК-3	Вопросы для устного опроса, контрольная работа по разделу	Вопрос на зачете 1, 2, 6-10

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименование компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	Оценка		
	Удовлетворительно /зачтено	Хорошо/зачтено	Отлично /зачтено
ОПК-3 Способен самостоятельно создавать и грамотно использовать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых	<i>Знает</i> - основные понятия курса; концепции, принципы использования и возможные сферы приложений матпакетов MathCad и Maple	<i>Знает</i> - основные понятия курса; концепции, принципы использования и возможные сферы приложений матпакетов MathCad и Maple; основной функционал математических пакетов MathCad и Maple	<i>Знает</i> - понятия курса; концепции, принципы использования и возможные сферы приложений матпакетов MathCad и Maple; функционал математических пакетов MathCad и Maple; различные методы решения задач с использованием матпакетов MathCad и Maple
	<i>Умеет</i> - анализировать	<i>Умеет</i> - использовать	<i>Умеет</i> - выбирать и

ресурсов	и решать различные задачи с применением матпакетов MathCad и Maple	с применением матпакетов MathCad и Maple методы математического и алгоритмического моделирования при анализе различных задач	использовать с применением матпакетов MathCad и Maple корректные методы математического и алгоритмического моделирования при анализе различных задач
	<i>Владеет</i> - математическим аппаратом матпакетов MathCad и Maple	<i>Владеет</i> - навыками анализа задачи, навыками выбора и применения различных методов решения задач в среде MathCad и Maple	<i>Владеет</i> - навыками анализа задачи, навыками выбора и применения различных корректных методов решения задач в среде MathCad и Maple, навыками обработки полученных результатов

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для устного опроса по разделу «Матпакет MathCAD»

1. Опишите основные элементы окна MathCAD.
2. Как вставить текстовую область в документ MathCAD?
3. Как изменить формат результата для всего документа? А для отдельного выражения?
4. Какие системные переменные Вам известны? Как узнать их значение? Как изменить их значение?
5. Какие символьные операции можно выполнять с помощью команд меню?
6. Какая символьная операция позволяет упрощать математические выражения?
7. Как находятся символьные значения производной?
8. Как осуществляются символьные вычисления интегралов для аналитически заданной функции?
9. Может ли MathCAD находить в аналитическом виде суммы и произведения?
10. В чем отличие команды `simplify` от `expand`?
11. Что делает команда `factor`?
12. Какие виды функций в MathCAD Вам известны?
13. Как вставить встроенную функцию в документ MathCAD?
14. Как находятся решения нелинейных уравнений?
15. Какие способы построения графиков существуют в системе MathCAD?
16. Как строится график параметрически заданной функции?
17. Как произвести форматирование построенного графика функции?
18. Как изменить цвет, толщину и тип линии графика?
19. Опишите общую схему исследования функции в MathCAD.
20. Как решается в MathCAD система линейных уравнений, представленная в матричном виде? Какие методы решений Вы знаете?

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством: ОПК-3.

Вопросы для устного опроса по разделу «Матпакет Maple»

1. Опишите основные элементы окна Maple.
2. Опишите виды представления рационального числа в Maple.

3. Как получить приближенное значение рационального числа?
4. Какими разделительными знаками заканчиваются команды в Maple и чем они отличаются?
5. Объясните назначение команд `factor`, `expand`, `normal`, `simplify`, `combine`, `convert`.
6. Опишите способы задания функций в Maple.
7. Для чего предназначена команда `evalf`?
8. С помощью каких команд можно найти вещественную и мнимую части комплексного выражения, а также его модуль и аргумент, и комплексно сопряженное ему число? Какую роль выполняет команда `evalc`?
9. Какие дополнительные команды следует ввести для того, чтобы получить точное решение уравнения, все решения уравнения?
10. В каком виде выдается решение неравенства? Как отличить в строке вывода закрытый интервал от открытого?
11. С помощью каких команд строятся графики на плоскости и в пространстве? Какие аргументы имеют эти команды?
12. С помощью какой команды можно построить график неявной функции? Опишите ее параметры.
13. Для чего предназначена команда `display`?
14. С помощью какой команды вычисляются пределы? Какие у нее параметры?
15. Какие команды позволяют найти производную функции?
16. Какая последовательность команд необходима для нахождения *max* и *min* функции с указанием их координат (x, y) ?
17. Опишите общую схему исследования функции и построение ее графика в Maple.
18. Какие команды используются для нахождения определителя, минора, алгебраического дополнения, следа матрицы?
19. Какими способами вычисляется обратная матрица в Maple?
20. Какая команда позволяет решать матричные уравнения?

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством: ОПК-3.

Задачи для самостоятельных и контрольных работ по разделу «Матпакет MathCAD»

1. Упростить выражение $\frac{3}{2x^2 + 2x} + \frac{2x - 1}{x^2 - 1} - \frac{2}{x}$.
2. Построить график функции $f(x) = 2^{\frac{1}{x-1}}$.
3. Решить уравнение $\log_5(x - 1)^2 = \log_5(9 - x^2) - 1$.
4. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} x^2 + xy = 6, \\ y^2 + xy = 3. \end{cases}$$
5. Найти обратную матрицу для

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 \\ 8 & 9 & 0 \end{pmatrix}.$$

6. Найти решение системы уравнений

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 7 \\ x - 3y + 2z = 5 \\ x + y + z = 3 \end{cases}$$

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) матричным методом.

7. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^x - x}{\ln x - x + 1}$.

8. Вычислить $\int \frac{1}{\cos^2 x} dx$.

9. Вычислить $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{2^{n-1}}$.

10. Найти производную функции $f(x) = \frac{x}{4^x}$.

11. Исследовать функцию $f(x) = \sqrt[3]{x^2(x+3)}$.

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством: ОПК-3.

Задачи для самостоятельных и контрольных работ по разделу «Матпакет Maple»

1. Разложить на множители полином $p = x^3 - 4x^2 + 5x - 2$.

2. Упростить выражение $\sin^2 3x - \sin^2 2x - \sin 5x \sin x$.

3. Дано комплексное число $z = (2e^{i\pi/6})^5$. Найти его вещественную и мнимые части, алгебраическую форму, модуль и аргумент.

4. Найти все решения системы уравнений $\begin{cases} x^2 - y^2 = 1, \\ x^2 + xy = 2. \end{cases}$

5. Найти все решения тригонометрического уравнения $\sin^4 x - \cos^4 x = 1/2$.

6. Найти численное решение уравнения $e^x = 2(1-x)^2$.

7. Решить неравенство $2 \ln^2 x - \ln x < 1$.

8. Нарисовать параметрически заданную поверхность (лист Мебиуса):
 $x = 5 + u \cos\left(\frac{v}{2}\right)$, $y = 5 + u \cos\left(\frac{v}{2}\right)$, $z = u \sin\left(\frac{v}{2}\right)$, $v \in [0, 2\pi]$,
 $u \in [-1, 1]$.

9. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 - 4x + 2} \right)^x$.

10. Найти $\frac{\partial^5}{\partial x^5}(\ln x)$.

11. Провести полное исследование функции $y = \frac{x^2(x-1)}{(x^3-6)dx}$.

12. Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{x^2(x-1)}{x^4 + 6x^2 + 8} dx$.

13. Численно найти интеграл $\int_{0,1}^{0,2} \sin(3x)e^{-x} dx$.

14. Решить матричное уравнение: $AX = B$, где $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 2 & -4 \\ 2 & -1 & 0 \end{bmatrix}$,

$$B = \begin{bmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 10 & 2 & 7 \\ 10 & 7 & 8 \end{bmatrix}.$$

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством: ОПК-3.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен/зачет)

Вопросы для подготовки к зачету

1. Как вычислить предел функции в точке с применением математического пакета?
2. Как вычислить обратную матрицу с использованием математического пакета?
3. Какие встроенные в Mathcad функции используются при решении системы уравнений методом Гаусса?
4. Может ли Mathcad выводить не только ответ, но и решение?
5. Как считать сумму ряда в Mathcad?
6. Дано уравнение эллипса в общем виде. Как найти объем тела образованного вращением эллипса вокруг оси OY ?
7. Можно ли в математическом пакете вычислить неопределенный интеграл?
8. Как выполнить символьное дифференцирование в среде Mathcad/Maple?
9. Какие команды используются в Maple для построения графиков на плоскости и в пространстве?
10. Объясните назначение команд factor, expand, normal, simplify, combine, convert в Maple.

Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством: ОПК-3.

4.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания контрольных работ:

Первую контрольную работу по разделу «Матпакет MathCAD» студенты выполняют после изучения темы «Методы решения системы линейных уравнений в MathCAD», а вторую — после изучения темы «Исследование функций с помощью MathCAD».

Контрольную работу по разделу «Матпакет Maple» студенты выполняют после изучения темы «Исследование функций с помощью Maple».

Длительность контрольных работ составляет 90 минут. Работа считается зачетной, если студент выполнил верно половину объема контрольной работы.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания на зачете:

Согласно учебному плану студенты сдают зачет по дисциплине «Математические пакеты и их применение в естественных науках» в шестом семестре. Для сдачи зачета надо изучить материал разделов 1, 2 таблицы в пункте 2.2 и научиться решать практические задания по темам этих разделов на лабораторных занятиях. Теоретические вопросы к зачету приведены в пункте 4.1. Зачет выставляется после успешного выполнения контрольных работ.

Критерии оценки по промежуточной аттестации (экзамена или зачёта)

Оценка «отлично», «зачтено»:

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «хорошо», «зачтено»:

- достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;
- использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- самостоятельная работа на лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «удовлетворительно», «зачтено»:

- достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;
- умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;
- использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;
- умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;
- работа под руководством преподавателя на лабораторных занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;
- достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»:

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Бунин М.А. Maple для студентов физиков: учеб. пособие: в 2 ч / М.А. Бунин. — Ростов на Дону: Изд-во ЮФУ, 2015. — Ч. 1. — 231 с. — ISBN 978-5-9275-1893-7. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461826>
2. Воскобойников Ю.Е. Основы вычислений и программирования в пакете MathCAD PRIME [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.Е. Воскобойников, А.Ф. Задорожный. — СПб: Лань, 2016. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72977>.
3. Гумеров А.М. Пакет Mathcad: теория и практика / А.М. Гумеров, В.А. Холоднов; АН Республики Татарстан, Казанский национальный исследовательский технологический университет. — Казань: Издательство «Фэн» АН РТ, 2013. — Ч. 1. — 112 с. — ISBN 978-5-7882-1485-6. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258795>.
4. Пожарская Г.И. MATHCAD 14: Основные сервисы и технологии / Г.И. Пожарская, Д.М. Назаров. — 2-е изд., испр. — М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. — 139 с. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429120>
5. Мугаллимова С.Р. Практические занятия по математическому анализу с использованием MathCad: учебное пособие / С.Р. Мугаллимова. — М.; Берлин: Директ-Медиа, 2014. — 33 с. — ISBN 978-5-4475-2521-7. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258789>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Университетская библиотека ONLINE».

5.2 Дополнительная литература:

1. Охорзин В.А. Прикладная математика в системе MATHCAD [Электронный ресурс]: учеб. Пособие. — СПб.: Лань, 2009. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/294>.

2. Ракитин, В.И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD. «Физматлит», 2005. — 264 с. — ISBN 5922106368. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2289>.

3. Доев, В.С., Доронин, Ф.А. Сборник заданий по теоретической механике на базе MATHCAD. «Лань», 2010, 1-е изд. — 592 с. — ISBN 9785811408214. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/133>.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал; лабораторных занятий, на которых студенты овладевают навыками работы с различными математическими пакетами.

Важнейшим этапом изучения курса является самостоятельная работа. Текущая и опережающая самостоятельная работа студента, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений, осуществляется при проработке материалов лекций и соответствующей литературы, изучении теоретического материала к лабораторным занятиям, в том числе из электронных источников информации, подготовке к текущему и итоговому контролю.

Для улучшения качества и эффективности самостоятельной работы студентов предлагаются списки основной и дополнительной литературы. При самостоятельной работе студенту необходимо уделить особое внимание правильному пониманию и грамотному употреблению терминов; сосредоточиться на выявлении причинно-следственных связей; следует проявлять интерес к разобранным в учебниках примерам; находить объяснения математических понятий, методов исследования, принципов построения математических моделей.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа, направленная на развитие интеллектуальных умений, комплекса профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов заключается в:

- поиске и анализе научных публикаций по каждому разделу курса, их структурированию и представлении материала для презентации на рубежном контроле;
- участии в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Формы контроля со стороны преподавателя включают:

- устный опрос на лекционных и лабораторных занятиях;
- самостоятельные и контрольные работы по результатам изучения некоторых разделов курса;
- зачет.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

7.1 Перечень информационно-коммуникационных технологий

Консультирование посредством электронной почты.

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1. Microsoft Windows 10
2. Microsoft Office PowerPoint Professional Plus
3. MathCADPrime3.0
4. Maple18.

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная учебной мебелью, доской, маркером или мелом, презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО)
2.	Лабораторные занятия	Помещение для проведения лабораторных занятий оснащенное учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Помещение для проведения групповых (индивидуальных) консультаций, учебной мебелью, оснащенное презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Помещение для проведения текущей и промежуточной аттестации, оснащенное учебной мебелью, персональными компьютерами с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета