

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования, первый
проректор

Хагурев Г.А.

подпись

«29»

мая

2020г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.27 Пакеты прикладных программ в инженерных расчетах

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность 27.03.05 Инноватика
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация Управление инновационной
деятельностью
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки прикладная
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2020

Цели и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: ознакомить обучающихся с базовыми возможностями современного программного обеспечения, предназначенного для автоматизации вычислений. Сформировать единую систему знаний, дающую возможность более результативно использовать ЭВМ при проведении прикладных расчетов.

1.2. Задачи дисциплины:

- познакомить студентов с разновидностями, структурой, функционированием и особенностями разработки пакетов прикладных программ;
- познакомить с теоретическими основами разработки эффективных алгоритмов и современными средствами разработки программ;
- дать навыки практического применения различных программ в профессиональной деятельности.

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Пакеты прикладных программ в инженерных расчетах» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Информатика», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Дискретная математика и математическая логика», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Линейное программирование».

Дисциплина «Пакеты прикладных программ в инженерных расчетах» является основой для усвоения таких курсов, как «Экономико-математические методы и модели» и др.

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 общепрофессиональных/профессиональных компетенций (ОК/ОПК/ПК).

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-2	способностью использовать инструментальные средства (пакеты прикладных программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту	Основные пакеты прикладных программ, принципы их реализации	Осуществлять хранение, обработку и анализ данных с применением пакета прикладных программ MS Office	Навыками работы с приложениями пакета прикладных программ MS Office
2	ПК-2	способностью использовать инструментальные средства (пакеты прикладных	Основные математические пакеты, принципы их реали-	использовать пакеты прикладных программ (Excel, MatCAD	навыками решения задач в средах пакетов

№	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		программ) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач, планирования и проведения работ по проекту	зации, принципы выполнения расчетов, решения систем, построения графиков и т.д.	и др.) для решения прикладных инженерно-технических и технико-экономических задач	прикладных программ
3	ПК-3	способностью использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей предметной области, пакеты прикладных программ для анализа, разработки и управления проектом	Теоретические основы разработки эффективных алгоритмов и современные средства разработки программ.	Осуществлять хранение, обработку и анализ данных с применением пакетов прикладных программ	Технологиями создания пользовательских приложений для автоматизации решения трудоемких задач на основе применения пакетов прикладных программ

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.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Контактная работа, в том числе:	36,2	36,2
Аудиторные занятия (всего)	32	32
Занятия лекционного типа	16	16
Лабораторные занятия	16	16
Иная контактная работа:	4,2	4,2
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе	35,8	35,8
Курсовая работа	–	–
Проработка учебного (теоретического) материала	12	12
Выполнение индивидуальных заданий	12	12
Подготовка к текущему контролю	11,8	11,8
Контроль:		

Подготовка к экзамену		–	–
Общая трудоемкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	36,2	36,2
	зач. ед.	2	2

2.2. Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа
			Л	ЛР	
1	2	3	4	5	6
1.	Общая характеристика пакетов прикладных программ	6	2	–	3
2.	Символьные вычисления в системе MathCAD	14	2	4	5
3.	Решение задач численного анализа	9	2	2	5
4.	Решение задач оптимизации	9	2	2	5
5.	Основы программирования в MathCAD	9	2	2	5
6.	Статистическая обработка данных	11	4	2	5
7.	Пакеты прикладных программ Maple, MatLab	13,8	2	4	7,8
	Итого по дисциплине:	67,8	16	16	35,8

2.3. Содержание разделов дисциплины

2.3.1. Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	<i>Общая характеристика пакетов прикладных программ</i>	Пакеты автоматизации инженерных расчетов; общая структура, специализация и возможности пакетов прикладных программ	Устный опрос, тестирование
2.	<i>Символьные вычисления в системе MathCAD</i>	Символьные преобразования выражений. Дифференцирование и интегрирование функций; нахождение пределов. Действия с матрицами.	Устный опрос, тестирование
3.	<i>Решение задач численного анализа</i>	Решение систем линейных уравнений. Решение систем нелинейных уравнений.	Устный опрос, тестирование
4.	<i>Решение задач</i>	Решение задач линейного программирования.	Устный

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
	<i>оптимизации</i>		опрос, тестирование
5.	<i>Основы программирования в MathCAD</i>	Средства программирования пакета MathCAD; наиболее распространенные конструкции процедурного программирования	Устный опрос, тестирование
6.	<i>Статистическая обработка данных</i>	Основные задачи статистики. Выборки. Гистограммы. Проверка статистических гипотез. Линейная регрессия. Элементы дисперсионного анализа	Устный опрос, тестирование
7.	<i>Пакеты прикладных программ Maple, MatLab</i>	Сравнительный анализ пакетов прикладных программ Maple, MatLab	Устный опрос, тестирование

2.3.2. Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом.

2.3.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Тема	Форма текущего контроля
1.	Вводное лабораторное занятие: знакомство со справочными системами и информационными ресурсами MathCAD, примеры решения задач. ЛР1. Прямые вычисления в среде MathCad Prime 3.0. Построение двумерных и трехмерных графиков.	Защита лабораторной работы
2.	ЛР2. Решение задач математического анализа в среде MathCad Prime 3.0 Символьные вычисления в среде MathCad Prime 3.0. Численное и символьное решение уравнений; нахождение экстремумов функций; использование блока решений для решения систем нелинейных алгебраических уравнений; вычисление производных и интегралов; вычисление площадей фигур.	Защита лабораторной работы
3.	ЛР 3. Вектора и матрицы. Решение уравнений. Действия с матрицами. Решение систем линейных уравнений. Дифференцирование и интегрирование функций; нахождение пределов; символьные преобразования выражений.	Защита лабораторной работы
4.	ЛР 4. Решение задач оптимизации. Программирование в среде MathCAD.	Защита лабораторной работы
5.	ЛР 5. Решение дифференциальных уравнений. Обработка данных эксперимента: использование возможностей MathCAD для аппроксимации данных.	Защита лабораторной работы
6	ЛР 6. Технологии статистического анализа	Защита лабораторной работы

№ п/п	Тема	Форма текущего контроля
7-8.	ЛР 7. Пакеты Maple, MatLab	Защита лабораторной работы

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	Занятия лекционного типа	<i>Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.</i>
3	Эссе и рефераты	<i>Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.</i>
4	Самостоятельная работа	<i>Методические указания по выполнению самостоятельной работы. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.</i>
5	Лабораторная работа	<i>Методические указания по выполнению лабораторных работ. Утверждены на заседании кафедры информационных образовательных технологий факультета математики и компьютерных наук ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 8 от 10 апреля 2018 года.</i>

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

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Лекционные занятия	Интерактивное занятие с мультимедийным оборудованием. Обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем.	16

	Лабораторные занятия	Компьютерные занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент» и «студент - преподаватель», «студент – студент».	16
<i>Итого:</i>			32

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения указанной дисциплины. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения (ролевая игра), технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Вышеозначенные образовательные технологии дают наиболее эффективные результаты освоения дисциплины с позиций актуализации содержания темы занятия, выработки продуктивного мышления, терминологической грамотности и компетентности обучаемого в аспекте социально-направленной позиции будущего специалиста, и мотивации к инициативному и творческому освоению учебного материала.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1. Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

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 экзамене;

– 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.

Примерные задания к проектам

1. Исследуйте заданную таблицей межотраслевого баланса модель экономической системы. Найдите объем выпуска каждой отрасли по заданному конечному спросу. Найдите зависимость выпуска каждой отрасли от конечного спроса. Укажите, как должен изменяться выпуск каждого сектора при указанном изменении спроса на продукцию одного из производящих секторов.

2. Найдите национальные доходы торгующих стран в сбалансированной системе международной торговли с заданной структурной матрицей торговли.
3. Найдите методом наименьших квадратов значения коэффициентов линейной зависимости $y = ax + b$ по заданным эмпирическим экономическим данным. Используя найденную линейную зависимость, вычислите значение y в заданной точке x .

4.2. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вопросы к зачету, семестр 5

1. Общая характеристика табличного процессора MS Excel.
2. Общая характеристика математического пакета MathCAD.
3. Общая характеристика математического пакета Maple.
4. Общая характеристика математического пакета MatLab.
5. Символьные вычисления в MathCAD.
6. Основные матричные операции в MathCAD.
7. Вычисление определителей матриц. Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера.
8. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом простых итераций.
9. Геометрическое решение задач линейного программирования.
10. Матричные вычисления в экономических задачах. Модель межотраслевого баланса Леонтьева.
11. Матричные вычисления в экономических задачах. Простейшая модель экспорта и импорта.
12. Матричные вычисления в экономических задачах. Линейная модель международной торговли.
13. Матричные вычисления в экономических задачах. Модель выравнивания цен.
14. Создание анимационных роликов в MathCAD.
15. Сохранение данных во внешних текстовых файлах.
16. Сохранение данных во внешних xls-файлах.
17. Интеграция пакета MathCAD и офисных приложений.
18. Технологии решения задач оптимизации в Excel.
19. Технологии решения задач оптимизации в MathCAD.
20. Генерация случайных величин с заданным законом распределения в Excel, MathCAD.
21. Технологии вычисления математического ожидания, дисперсии, стандартного отклонения в Excel, MathCAD.
22. Технологии проверки статистических гипотез в Excel, MathCAD.
23. Технологии решения задач регрессионного анализа в Excel, MathCAD.
24. Встроенный язык программирования MathCAD. Примеры использования.
25. Элементы управления в среде MathCAD (командные кнопки, списки, поля текстового ввода и др.).
26. Теоретические основы разработки приложений. Базовые алгоритмические структуры. Операторы управления.
27. Создание программ на встроенном языке программирования MathCAD.

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

5.1. Основная литература:

1. Далингер, В. А. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в mathcad и maple : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 161 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00311-6. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/373E27B2-F2B8-4BC9-9D66-EFFA2353B4D1.

2. Пожарская Г.И., Назаров Д.М. МATHCAD 14: Основные сервисы и технологии / М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 139 с. [Электронный ресурс, ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429120>.

5.2 Дополнительная литература:

3. Гумеров, А.М. Пакет Mathcad: теория и практика / А.М. Гумеров, В.А. Холоднов ; Академия наук Республики Татарстан, Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань : Издательство «Фэн» АН РТ, 2013. - Ч. 1. - 112 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1485-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258795>
4. Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика / А.И. Кобзарь. - 2-е изд., испр. - Москва : Физматлит, 2012. - 816 с. - ISBN 978-5-9221-1375-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82617>
5. Зимин, В. П. Информатика. Лабораторный практикум в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / В. П. Зимин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 146 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-08364-4. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/1E4E8351-04FF-4DB0-B78C-77263C6AD9A6
6. Мамонова, Т. Е. Информационные технологии. Лабораторный практикум : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Т. Е. Мамонова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 176 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-9916-7060-9. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/78273C7D-1F38-402A-8065-31B181C91613.
7. Чичкарев, Е.А. Компьютерная математика с Maxima / Е.А. Чичкарев. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 459 с. : граф. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428974>

5.3. Периодические издания:

1. Журнал «Информатика и образование»
2. Журнал «Информационные технологии»

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Сайт книги: Очков В.Ф. «MathCAD 14 для студентов и инженеров: русская версия» ВHV-Петербург, 2009 г. URL: http://twf.mpei.ac.ru/ochkov/Mathcad_14/RusIndex.html
2. Сайт компании PTC: <http://www.ptc.com>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов состоит в изучении теоретического материала по конспектам лекций и основным источникам литературы; выполнении индивидуальных практических заданий; оформлении результатов.

Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

- составление индивидуальных планов самоподготовки студента с указанием темы и видов проектных заданий, форм и сроков представления результатов, критериев оценки самостоятельной работы;
- консультации (индивидуальные и групповые), в том числе с применением дистанционной среды обучения;
- текущий контроль хода выполнения заданий.

Типовые задания для самостоятельной работы студентов

Наименование раздела	Виды СРС	Количе-
----------------------	----------	---------

	учебной дисциплины		ство часов
1	Общая характеристика пакетов прикладных программ	Проработка лекционного материала; чтение и анализ учебной и научной литературы	3
2	Символьные вычисления в системе MathCAD	изучение базовых возможностей пакета; практическое использование программной среды	5
3	Решение задач численного анализа	изучение базовых возможностей пакета; практическое использование программной среды	5
4	Решение задач оптимизации	изучение базовых возможностей пакета; практическое использование программной среды	5
5	Основы программирования в MathCAD	изучение базовых возможностей пакета; практическое использование программной среды	5
6	Статистическая обработка данных	изучение базовых возможностей пакета; практическое использование программной среды	5
7	Пакеты прикладных программ Maple, MatLab	изучение базовых возможностей пакетов; практическое использование программных сред	7,8
		Итого:	35,8

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

8.1.Перечень информационных технологий

Мультимедийные лекции; использование компьютера при выдаче заданий и проверке решения задач и выполнения лабораторных работ; использование компьютерных математических сред при выполнении заданий.

8.2. Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система MS Windows 8, 10.
2. Интегрированное офисное приложение MS Office Professional Plus.

8.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- База данных международных индексов научного цитирования Web of Science <http://webofscience.com/>;
- База данных рефератов и цитирования Scopus <http://www.scopus.com/>;
- Полная математическая база данных zbMATH <https://zbmath.org/>;
- Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru/>;
- Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
- База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
- База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН <http://www2.viniti.ru/>
- Базы данных и аналитические публикации «Университетская информационная система РОССИЯ» <https://uisrussia.msu.ru/>
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

Раздел. Информатика и информационные технологии - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1.	Занятия лекционного типа	Лекционная аудитория, оснащённая презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением: 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, №4038л
2.	Лабораторные занятия	Аудитории, оснащённые презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением: ул. Ставропольская, 149, №203н
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитории, оснащённые презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук) и соответствующим программным обеспечением: 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, №4038л, 203н
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащённый компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета: 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149, №203н