

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра радиоэлектроники и защиты информации

Авторы-составители: **Ратт Алексей Васильевич**

Рабочая программа дисциплины

ПРИМЕНЕНИЕ МАТКАД В ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТАХ НА ПЭВМ

Код УМК 88514

Утверждено
Протокол №4
от «24» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Применение МАТКАД в инженерных расчетах на ПЭВМ

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **20.03.01** Техносферная безопасность

направленность Безопасность технологических процессов химических и нефтехимических производств

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Применение МАТКАД в инженерных расчетах на ПЭВМ** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

20.03.01 Техносферная безопасность (направленность : Безопасность технологических процессов химических и нефтехимических производств)

ОПК.2 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования

ОПК.4 иметь базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений

ПК.13 способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность (направленность: Безопасность технологических процессов химических и нефтехимических производств)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	8
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (8 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Применение МАТКАД в инженерных расчетах на ПЭВМ

Курс "Применение МАТКАД в инженерных расчетах на ПЭВМ" предназначен для формирования у студентов знаний о возможности использования современных математических пакетов для проведения расчетов, обработки экспериментальных данных и моделирования процессов.

Введение MathCAD. Подготовка документов и вычисления в пакете MathCAD.

В рамках этого раздела производится знакомство студентов с возможностями пакета MathCAD для произведения простых вычислений и подготовки документов.

Решение уравнений в MathCAD

Представляются стандартные функции MathCAD для решения линейных/нелинейных уравнений. Приводятся примеры решения дифференциальных уравнений.

Программирование в MathCAD

Рассматривается возможность создания подпрограмм и функций в MathCAD и их использование при решении различных задач.

Символьные вычисления в MathCAD

Рассматриваются возможности пакета MathCAD для символьных вычислений, таких как: разложение в ряд, вычисление интегралов, разложение на множители и т.п.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

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

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Математика в примерах и задачах. Часть 1 : учебное пособие / Л. И. Майсеня, А. А. Ермолицкий, И. Ю. Мацкевич [и др.] ; под редакцией Л. И. Майсеня. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 359 с. — ISBN 978-985-06-2499-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/35494>

2. Математика в примерах и задачах. Часть 2 : учебное пособие / Л. И. Майсеня, М. А. Калугина, М. В. Ламчановская [и др.] ; под редакцией Л. И. Майсеня. — Минск : Вышэйшая школа, 2014. — 431 с. — ISBN 978-985-06-2500-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/35495>

Дополнительная:

1. Воскобойников, Ю. Е. Математическое моделирование в пакете MathCAD : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2018. — 222 с. — ISBN 978-5-7795-0843-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/85879.html>

2. Программирование. Модуль GRAPH. Модульное и объектное программирование : учебно-методическое пособие / составители Г. П. Жиганова. — Комсомольск-на-Амуре : Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет, 2009. — 93 с. — ISBN 978-5-85094-370-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/22270>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

https://books.google.ru/books?id=nbMGn6EWxsoC&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false Кирьянов Д.В. MathCAD 15 / MathCAD Prime 1.0 – С.Пб., «БХВ-Петербург», 2012

<http://sapr-journal.ru/category/uroki-MathCAD/> САПР-журнал; Уроки MathCad

https://books.google.ru/books?id=nbMGn6EWxsoC&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false Кирьянов Д.В. MathCAD 15 / MathCAD Prime 1.0 – С.Пб., «БХВ-Петербург», 2012

<http://sapr-journal.ru/category/uroki-MathCAD/> САПР-журнал; Уроки MathCad

https://books.google.ru/books?id=nbMGn6EWxsoC&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false Кирьянов Д.В. MathCAD 15 / MathCAD Prime 1.0 – С.Пб., «БХВ-Петербург», 2012

<http://sapr-journal.ru/category/uroki-MathCAD/> САПР-журнал; Уроки MathCad

https://books.google.ru/books?id=nbMGn6EWxsoC&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false Кирьянов Д.В. MathCAD 15 / MathCAD Prime 1.0 – С.Пб., «БХВ-Петербург», 2012

<http://sapr-journal.ru/category/uroki-MathCAD/> САПР-журнал; Уроки MathCad

https://books.google.ru/books?id=nbMGn6EWxsoC&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false Кирьянов Д.В. MathCAD 15 / MathCAD Prime 1.0 – С.Пб., «БХВ-Петербург», 2012

<http://sapr-journal.ru/category/uroki-MathCAD/> САПР-журнал; Уроки MathCad

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Применение МАТКАД в инженерных расчетах на ПЭВМ** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Система MathCAD Prime с встроенным справочником.
Microsoft Office 2013 Standart (Word, Excel, Powerpoint)
Операционная система ALT Linux;
Офисный пакет приложений «LibreOffice».

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания,

задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная проектором, экраном для проектора, компьютером/ноутбуком, меловой и/или маркерной доской.

Учебная аудитория для проведения практических занятий и семинаров, оборудованная проектором, экраном для проектора, компьютером/ноутбуком, меловой и/или маркерной доской.

Учебная аудитория для проведения групповых/индивидуальных консультаций, оборудованная проектором, экраном для проектора, компьютером/ноутбуком, меловой и/или маркерной доской.

Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная проектором, экраном для проектора, компьютером/ноутбуком, меловой и/или маркерной доской.

Помещение для самостоятельной работы: помещения Научной библиотеки ПГНИУ: персональные компьютеры с доступом к локальной и глобальной сетям.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Применение МАТКАД в инженерных расчетах на ПЭВМ**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.2 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования</p>	<p>Владеть возможностями программы MathCAD для проведения инженерных расчетов, обработки экспериментальных данных, создания отчетов и документов.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не имеет представления о возможностях MathCAD для проведения инженерных расчетов, обработки данных, подготовки и оформления документов.</p> <p align="center">Удовлетворительн Владеет возможностями MathCAD для проведения инженерных расчетов, обработки данных, подготовки и оформления документов.</p> <p align="center">Хорошо Владеет возможностями MathCAD для проведения инженерных расчетов, обработки данных, подготовки и оформления документов. Документы хорошо оформлены с логичным размещением расчетов и графиков. В оформлении есть небольшие недочеты.</p> <p align="center">Отлично В полной мере владеет возможностями MathCAD для проведения инженерных расчетов, обработки данных, подготовки и оформления документов; Документы хорошо оформлены с логичным размещением расчетов и графиков, все произведенные расчеты сопровождаются описанием и выводами.</p>
<p>ОПК.4 иметь базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной</p>	<p>Иметь представление о возможностях MathCAD для проведения инженерных расчетов, обработки данных, подготовки и оформления документов. Знать и уметь использовать пакет MathCAD для осуществления простых и символьных вычислений.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не имеет представления о возможностях MathCAD для проведения инженерных расчетов, обработки данных, подготовки и оформления документов; Не знает и не умеет использовать пакет MathCAD для осуществления простых и символьных вычислений; Не владеет возможностями программирования среды MathCAD для</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
сфере, для обработки и анализа данных наблюдений	Владеть возможностями программирования среды MathCAD для решения задач, уравнений;	<p>Неудовлетворител решения задач, уравнений;</p> <p>Удовлетворительн Имеет представление о возможностях MathCAD для проведения инженерных расчетов, обработки данных, подготовки и оформления документов; Частично знает и умеет использовать пакет MathCAD для осуществления простых и символьных вычислений; Владеет возможностями программирования среды MathCAD для решения задач, уравнений;</p> <p>Хорошо Имеет представление о возможностях MathCAD для проведения инженерных расчетов, обработки данных, подготовки и оформления документов; Знает и умеет использовать пакет MathCAD для осуществления простых и символьных вычислений; Владеет возможностями программирования среды MathCAD для решения задач, уравнений;</p> <p>Отлично Имеет полное представление о возможностях MathCAD для проведения инженерных расчетов, обработки данных, подготовки и оформления документов; В совершенстве знает и умеет использовать пакет MathCAD для осуществления простых и символьных вычислений; В полной мере владеет возможностями программирования среды MathCAD для решения задач, уравнений;</p>
ПК.13 способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Уметь использовать пакет MatCad: для проведении расчетов технологических процессов химических производств; для расчета отдельных видов оборудования, используемого в химической промышленности	<p>Неудовлетворител Не способен применять МАТКАД в инженерных расчетах на ПЭВМ</p> <p>Удовлетворительн Частично способен применять МАТКАД в инженерных расчетах на ПЭВМ</p> <p>Хорошо Способен применять МАТКАД в инженерных расчетах на ПЭВМ</p> <p>Отлично</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично В полной мере способен применять МАТКАД в инженерных расчетах на ПЭВМ

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.2 владеть современными методами естественнонаучных исследований, анализа данных, проектирования ПК.13 способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Введение MathCAD. Подготовка документов и вычисления в пакете MathCAD. Защищаемое контрольное мероприятие	Владение возможностями программы MathCAD для проведения инженерных расчетов, обработки экспериментальных данных, создания отчетов и документов
ОПК.4 иметь базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений	Решение уравнений в MathCAD Защищаемое контрольное мероприятие	имение представления о возможностях MathCAD для проведения инженерных расчетов, обработки данных, подготовки и оформления документов. Знание и умение использовать пакет MathCAD для осуществления простых и символьных вычислений. Владение возможностями программирования среды MathCAD для решения задач, уравнений;

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.4 иметь базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений	Программирование в MathCAD Защищаемое контрольное мероприятие	имение представления о возможностях MathCAD для проведения инженерных расчетов, обработки данных, подготовки и оформления документов. Знание и умение использовать пакет MathCAD для осуществления простых и символьных вычислений. Владение возможностями программирования среды MathCAD для решения задач, уравнений;
ОПК.4 иметь базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в профессиональной сфере, для обработки и анализа данных наблюдений	Символьные вычисления в MathCAD Итоговое контрольное мероприятие	имение представления о возможностях MathCAD для проведения инженерных расчетов, обработки данных, подготовки и оформления документов. Знание и умение использовать пакет MathCAD для осуществления простых и символьных вычислений. Владение возможностями программирования среды MathCAD для решения задач, уравнений;

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение MathCAD. Подготовка документов и вычисления в пакете MathCAD.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Правильно и аккуратно оформлен отчет. Продемонстрированы все возможности по форматированию отчета. Выполнены все необходимые вычисления. Построены все необходимые графики.	25
Правильно и аккуратно оформлен отчет. Но продемонстрированы не все возможности по форматированию отчета. Выполнены все необходимые вычисления, но есть недочеты. Построены все необходимые графики, но есть недочеты.	18
Отчет сдан. Выполнены не все необходимые вычисления. Построены не все необходимые графики.	11
Отчет не сдан или не оформлен. Не выполнено больше половины вычислений. Не построено больше половины графиков.	0

Решение уравнений в MathCAD

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Сдан правильно и аккуратно оформленный отчет. Решены все предлагаемые уравнения, использованы все возможности MathCAD для решения уравнений.	25
Сдан правильно и аккуратно оформленный отчет, но есть недочеты. Решены все предлагаемые уравнения, использованы не все возможности MathCAD для решения уравнений.	18
Сдан правильно оформленный отчет, но есть недочеты. Решены не все предлагаемые уравнения, использованы не все возможности MathCAD для решения уравнений.	11
Сдан правильно оформленный отчет, но есть недочеты. Решены менее половины предлагаемых уравнений, использованы не все возможности MathCAD для решения уравнений.	0

Программирование в MathCAD

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Сдан правильно оформленный отчет. Решены все предлагаемые задачи, при решении были использованы все возможности MathCAD.	25
Сдан правильно оформленный отчет, но есть недочеты. Решены все предлагаемые задачи, при решении были использованы все возможности MathCAD.	18
Сдан правильно оформленный отчет, но есть недочеты. Решены не все предлагаемые задачи, при решении были использованы не все возможности MathCAD.	11
Сдан отчет, но есть недочеты. Решено менее половины предлагаемых задачи, при решении были использованы не все возможности MathCAD.	0

Символьные вычисления в MathCAD

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Сдан правильно оформленный отчет. Решены все предлагаемые задачи, при решении были использованы все возможности MathCAD.	25
Сдан правильно оформленный отчет, но есть недочеты. Решены все предлагаемые задачи, при решении были использованы не все возможности MathCAD.	18
Сдан правильно оформленный отчет, но есть недочеты. Решены не все предлагаемые задачи, при решении были использованы не все возможности MathCAD.	11
Сдан правильно оформленный отчет, но есть недочеты. Решены не все предлагаемые задачи, при решении были использованы не все возможности MathCAD.	0