

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель начальника
университета по учебной работе
полковник внутренней службы
А.А. Горбунов
«27» мая 2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

**Направление подготовки
27.03.03 Системный анализ и управление**

уровень бакалавриата

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины «Прикладное программное обеспечение»

Цели освоения дисциплины «Прикладное программное обеспечение»:

- формирование знаний и практических навыков по использованию современного наукоемкого программного обеспечения при решении прикладных математических и статистических задач, задач анализа рисков чрезвычайных ситуаций и пожаров.

- формирование логического мышления, навыков формализации процессов преобразования информации, способности к применению типовых пакетов программ для решения инженерных задач.

В процессе освоения дисциплины «Прикладное программное обеспечение» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные компетенции.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Прикладное программное обеспечение»

Компетенции	Содержание
ОПК-2	способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами, работать с традиционными носителями информации, базами знаний
ОПК-6	способностью к проведению измерений и наблюдений, составлению описания исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по заданию, к участию во внедрении результатов исследований и разработок
ПСК-6	способен к сбору и обработке информации о чрезвычайных ситуациях и проведении аварийно-спасательных и других неотложных работ
ПК-2	способностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях
ПК-8	способностью проектировать элементы систем управления, применять современные инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки, обеспечивающие решение задач системного анализа и управления

Задачи дисциплины «Прикладное программное обеспечение»:

- умение пользоваться современным программным обеспечением для проведения инженерных и научных расчетов;

- умение применять прикладные программы для анализа количественных и качественных отношений между объектами;

- умение применять интегрированные пакеты для статистической обработки данных;

- умение программировать на языке системы инженерных и научных расчетов.

2. Перечень планируемых результатов по дисциплине «Прикладное программное обеспечение», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Прикладное программное обеспечение»	Планируемые результаты освоения образовательной программы
В результате освоения дисциплины «Прикладное программное обеспечение» обучающийся должен демонстрировать	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен владеть компетенциями (продвинутый уровень владения)
способность к практическому применению аналитических, вычислительных и системно-аналитических методов для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационными системами.	ОПК-2
способность к освоению и практическому применению современных языков программирования, операционных систем, офисных приложений, Интернета, способов и механизмов управления данными.	ОПК-6
способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, анализу информации и подготовке данных для составления отчетов и рекомендаций в области предупреждения и ликвидации ЧС природного и техногенного характера.	ПСК-6
в области научно-исследовательской деятельности:	
способность использовать прикладное программное обеспечение для оформления презентаций и отчетов по результатам проделанных работ	ПК-2
в области проектно-технологической деятельности:	
участие в работах по проектированию и автоматизации технологических процессов при подготовке производства новой продукции и освоение и применение современных проектно-технологических комплексов исследования и автоматизированного проектирования объектов деятельности.	ПК-8

3. Место дисциплины «Прикладное программное обеспечение» в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Прикладное программное обеспечение» относится к вариативной части дисциплин основной профессиональной образовательной

программы по направлению 27.03.03 Системный анализ и управление (уровень бакалавриата).

4. Структура и содержание дисциплины «Прикладное программное обеспечение»

Общая трудоемкость дисциплины обучения составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

4.1 Объем дисциплины «Прикладное программное обеспечение» и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
Общая трудоемкость дисциплины в часах	216	72	144
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	6	2	4
Контактная работа (в виде аудиторной работы)	92	36	56
Лекции	36	16	20
Практические занятия	54	20	34
Консультация	2		2
Самостоятельная работа	88	36	52
Форма контроля - зачет		+	
Форма контроля - экзамен	36		36

4.2 Разделы и темы дисциплины «Прикладное программное обеспечение» и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Самостоятельная работа	Консультация	Контроль	Примечание
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия				
1.	Тема 1. Математический пакет Mathcad	72	16	20		36			
Зачет								+	
Итого за 5 семестр		72	16	20		36		+	
2.	Тема 2. Математический пакет Matlab	50	16	16		18			

3.	Тема 3. Пакет обработки статистических данных	32	4	10		18			
4.	Тема 4. Математический пакет Maple	24		8		16			
Консультация		2					2		
Экзамен		36						36	
Итого за 6 семестр		144	20	34		52	2	36	
Всего		216	36	54		88	2	36	

4.3 Содержание дисциплины «Прикладное программное обеспечение»

Тема №1 Математический пакет Mathcad

Лекция. Пакеты прикладных программ. Пакет Mathcad и его интерфейс. Средства решения простых вычислительных задач. Средства решения уравнений. Средства дифференцирования и интегрирования функций. Программирование в Mathcad.

Практические занятия. Решение простых вычислительных задач. Выполнение символьных операций. Нахождение корней уравнения. Нахождение корней системы уравнений и оптимизация функций. Решение задач математического анализа. Решение задач с использованием программирования.

Самостоятельная работа. Выполнение типовых операций в Mathcad. Графические средства пакета. Справочная система Mathcad. Символьный процессор. Работа с векторами и матрицами. Комплексные величины. Специальные функции пакета. Обработка экспериментальных данных.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [2, 3].

Тема №2. Математический пакет Matlab

Лекция. Характеристика математического пакета Matlab. Операции с векторами и матрицами. Построение графиков. Операции с математическими функциями. Работа с полиномами и исследование дифференциальных уравнений. Файл – программы. Файл – функции.

Практические занятия. Решение простых вычислительных задач. Решение уравнений и систем уравнений. Численное интегрирование функций. Разработка m-файлов. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Самостоятельная работа. Функции пакета. Визуализация функций. Пакеты расширения Matlab. Программирование в Matlab.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2, 3].

Тема №3. Пакет обработки статистических данных

Лекция. Характеристика пакетов обработки статистических данных. Средства корреляционного и регрессионного анализа данных.

Практические занятия. Решение типовых задач статистической обработки данных. Решение задач корреляционного анализа. Решение задач регрессионного анализа.

Самостоятельная работа. Подготовка данных для анализа. Визуализация результатов обработки данных. Корреляционные и регрессионные зависимости. Дисперсионный анализ.

Рекомендуемая литература:
дополнительная [2, 3].

Тема №4. Математический пакет Maple

Практические занятия. Аналитическое вычисление производных. Аналитическое вычисление интегралов. Применение численных методов решения задач.

Самостоятельная работа. Рабочее окно пакета. Средства аналитического вычисления производных. Пределы и экстремум функций. Средства аналитического вычисления интегралов. Интерполяция и аппроксимация данных.

Рекомендуемая литература:
основная [1];
дополнительная [1, 2].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Прикладное программное обеспечение»

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

– обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

Целями лекции являются:

– дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах темы курса;

– стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечиваются процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения.

Целями практического занятия:

– углубить и закрепить знания, полученные на лекции;

- формирование навыков использования знаний для решения практических задач;
- выполнение заданий по проверке полученных знаний и умений.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

6. Оценочные средства для проведения промежуточных аттестаций обучающихся по дисциплине «Прикладное программное обеспечение»

Оценочные средства дисциплины «Прикладное программное обеспечение» включает в себя следующие разделы:

1. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины.
2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

6.1 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов для зачета

1. Пакет Mathcad и его интерфейс.
2. Типовые конструкции входного языка пакета
3. Встроенные функции и функции пользователя
4. Построение и редактирование двумерных графиков
5. Построение и редактирование трехмерных графиков
6. Символьные вычисления в командном режиме
7. Вычисление математических выражений с заданной точностью
8. Решение уравнения с помощью функции root
9. Задание начальных приближений для корней уравнений
10. Подготовка блока решения по нахождению корней уравнений
11. Нахождение корней уравнений с помощью функций Find
12. Решение задач оптимизации
13. Численное и аналитическое дифференцирование функций
14. Численное и аналитическое интегрирование функций
15. Решение дифференциальных уравнений
16. Операторы языка программирования
17. Составление и редактирование текста программы

18. Задание комплексных чисел и величин
19. Представление векторов и матриц. Векторные и матричные операции
20. Решение систем линейных уравнений.

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Пакет Mathcad и его интерфейс.
2. Типовые конструкции входного языка пакета Mathcad
3. Встроенные функции и функции пользователя Mathcad
4. Построение и редактирование двумерных и трехмерных графиков Mathcad
5. Символьные вычисления в командном режиме Mathcad
6. Вычисление математических выражений с заданной точностью Mathcad
7. Решение уравнения с помощью функции root Mathcad
8. Подготовка блока решения по нахождению корней уравнений Mathcad
9. Решение задач оптимизации Mathcad
- 10 Численное и аналитическое дифференцирование функций Mathcad
- 11 Численное и аналитическое интегрирование функций Mathcad
- 12 Решение дифференциальных уравнений Mathcad
- 13 Решение систем линейных уравнений Mathcad
- 14 Типовые конструкции входного языка пакета Mathcad
- 15 Задание начальных приближений для корней уравнений Mathcad
- 16 Типовые пакеты обработки статистических данных их возможности, обозначения и термины, используемые в пакете SPSS.
- 17 Интерфейс и представление данных в пакете SPSS
- 18 Средства вычисления типовых статистик в пакете SPSS
- 19 Средства визуализации данных в пакете SPSS
- 20 Представление исходных данных для корреляционного анализа в пакете SPSS
- 21 Решения задачи корреляционного анализа в пакете SPSS. Корреляционная матрица
- 22 Решения задач регрессионного анализа в пакете SPSS. Оценки параметров регрессии
- 23 Назначение, состав и возможности пакета MatLab
- 24 Интерфейс пакета MatLab
- 25 Числа, арифметические операции и форматы команд MatLab
- 26 Описание векторов и матриц MatLab
- 27 Функции для работы с векторами и матрицами MatLab
- 28 Операции с векторами и матрицами MatLab
- 29 Графики простых функций (диаграммы, гистограммы) MatLab
- 30 Решение уравнений и оптимизация функций MatLab
- 31 Дифференцирование функций MatLab
- 32 Интегрирование функций MatLab

- 33 Операции над полиномами MatLab
- 34 Назначение и возможности пакета Maple
- 35 Интерфейс пакета Maple
- 36 Аналитическое вычисление производных Maple
- 37 Аналитическое вычисление интегралов Maple
- 38 Решение дифференциальных уравнений Maple
- 39 Суммирование числовых рядов Maple
- 40 Разложение функций в ряды Maple
- 41 Аппроксимация данных Maple

6.2 Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся

Промежуточная аттестация: зачет

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые комиссией вопросы или затрудняется с ответом.	<ul style="list-style-type: none"> – не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов. 	<i>Не зачтено</i>
Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций.	<ul style="list-style-type: none"> – неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов. 	<i>Зачтено</i>

Промежуточная аттестация: экзамен

Достиженные результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
<p>Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.</p>	<p>– не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</p>	<p><i>Оценка «2»</i> неудовлетворительно</p>
<p>Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций.</p>	<p>– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.</p>	<p><i>Оценка «3»</i> Удовлетворительно</p>
<p>Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала</p>	<p>- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</p>	<p><i>Оценка «4»</i> Хорошо</p>
<p>Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; после-</p>	<p>– полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</p>	<p><i>Оценка «5»</i> Отлично</p>

Достиженные результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
<p>довательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; – допущены одна – две неточности. 	

7. Требования к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплины «Прикладное программное обеспечение»

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная:

1. Дуев С.И. Решение задач прикладной математики в системе MathCAD: учебное пособие. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 100 с. **Режим доступа:** <http://www.iprbookshop.ru/63986.html>.
2. Дьяконов В.П. MATLAB: полный самоучитель / В.П. Дьяконов. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2019. — 768 с. **Режим доступа:** <http://www.iprbookshop.ru/87981.html>

Дополнительная:

1. Дьяконов, В. П. Maple 9.5/10 в математике, физике и образовании — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2010. — 720 с. **Режим доступа:** <http://www.iprbookshop.ru/65403.html>.
2. Заборский Б.В., Крюкова М.С., Медведева О.М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие. – СПб УГПС МЧС России,

2017. *Режим доступа:* <http://elib.igps.ru/?5&type=card&cid=ALSFR-193f0c9f-5f9c-43f0-8a80-2eaff3aaf1f3&remote=false>.

3. Еременко С.П., Калинина Е.С., Сайфудинова А.В. Дифференциальные и интегральные уравнения: учебное пособие. – СПб УГПС МЧС России, 2016. *Режим доступа:* <http://elib.igps.ru/?7&type=card&cid=ALSFR-2a78ae7f-153a-48e9-ac65-2b116fd17805&remote=false>.

Программное обеспечение, в том числе лицензионное:

1. Операционная система Microsoft Windows Pro 7 PRO RUS – ПО-72В-264;
2. Google Chrome – браузер ПО-F2С-926.
3. MatLab 2009 – высокоуровневый язык технических расчетов, интерактивная среда разработки алгоритмов и современный инструмент анализа данных ПО-162-655.
4. MathCad 14 – программный продукт для выполнения инженерных и математических расчетов ПО-6Е1-625.
5. Maple 14 – среда для проведения математических преобразований широкого спектра и создания технической документации ПО-АЕА-811.
6. SPSS 17 – программное обеспечение для статистической обработки данных ПО-F2В-743.
7. Microsoft Office Standard 2007 – офисный пакет ПО-7ВЕ-723.

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации
2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации
3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ
4. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный доступ

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- лекционные учебные аудитории, оснащённые компьютером, проектором и экраном;
- учебные аудитории для проведения практических занятий и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

Авторы: канд. техн. наук, доцент Максимов А.В., Уткин О.В.