

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 04.06.2024 16:57:04

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Бакалавриат по направлению подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

**Направленность (профиль) «Безопасность технологических процессов и
производств»**

Санкт-Петербург

1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

овладение методами математического познания и методологией работы с математическими объектами в контексте их применения для решения профессионально-ориентированных задач в области техносферной безопасности.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

Задачи дисциплины:

- формирование навыков, связанных со способностью применения системного подхода для решения поставленных задач в области техносферной безопасности;
- овладение методами поиска, критического анализа и синтеза информации для решения поставленных задач в области техносферной безопасности;
- формирование умений, связанных со способностью применения фундаментальных понятий, методов, формул и теорем высшей математики при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека, с одновременным использованием вычислительной техники и информационных технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Тип задачи профессиональной деятельности: организационно-управленческий	
Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.1	Знает основные понятия высшей математики, методы математического анализа и основы системного подхода для решения поставленных задач в области техносферной безопасности.
	Умеет

	использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, применять методiku системного подхода для решения профессиональных задач.
Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.2	Знает
	методы анализа разнородных данных
Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений. УК-1.3	Умеет
	осуществлять оценку эффективности процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности
Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.1	Знает
	технологии работы с информационными источниками
Умеет выбирать современные средства обеспечения пожарной безопасности объектов и оповещения людей, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2	Умеет
	проводить поиск научной информации
Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.1	Знает
	математический аппарат для разработки математических моделей профессионально-ориентированных задач и принципы их построения
Умеет выбирать современные средства обеспечения пожарной безопасности объектов и оповещения людей, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2	Умеет
	применять современные информационные технологии и программные средства для разработки компьютерных моделей профессионально-ориентированных задач
Владеет навыками применения современных средств индивидуальной и коллективной защиты, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-1.3	Знает
	математические основы современных тенденций развития техники и технологий для решения задач профессиональной деятельности.
Умеет выбирать современные средства обеспечения пожарной безопасности объектов и оповещения людей, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2	Умеет
	осуществлять обоснованный выбор оптимальных математических методов при решении типовых задач в профессиональной деятельности.
Владеет навыками применения современных средств индивидуальной и коллективной защиты, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-1.3	Знает
	концепцию фундирования математических элементов при решении задач профессиональной деятельности
Умеет выбирать современные средства обеспечения пожарной безопасности объектов и оповещения людей, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-1.2	Умеет
	применять методы математического моделирования при возникновении проблем, связанных с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Высшая математика» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленность (профиль) «Безопасность технологических процессов и производств».

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зачётных единиц (288 часов).

4.1. Распределение трудоёмкости учебной дисциплины по видам работ, по курсам и формам обучения

для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	з.е.	час.	по курсам
			1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	8	288	288
Контактная работа, в том числе:		14	14
Аудиторные занятия		14	14
Лекции (Л)		4	4
Практические занятия (ПЗ)		8	8
Семинарские занятия (СЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)		2	2
Консультации перед экзаменом			
Самостоятельная работа (СРС)		265	265
в том числе:			
курсовая работа (проект)			
Зачет			
Экзамен		9	9

4.2. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии							

1	Тема №1. Матрицы и определители, их приложения	32	2					30
2	Тема №2. Векторная алгебра	20						20
3	Тема №3. Элементы аналитической геометрии	20						20
	Раздел 2. Комплексные числа							
4	Тема №4. Комплексные числа	20						20
	Раздел 3. Введение в математический анализ							
5	Тема №5. Теория пределов и её приложения	18						18
	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций							
6	Тема №6. Производные и дифференциалы	24		2				22
	Раздел 5. Интегральное исчисление функций							
7	Тема №7. Основные понятия интегрального исчисления	22		2				20
	Раздел 6. Ряды							
8	Тема №8. Числовые и функциональные ряды	18						18
	Раздел 7. Основы теории дифференциальных уравнений							
9	Тема №9. Дифференциальные уравнения (ДУ) и их системы	22						22
	Раздел 8. Теория вероятностей							
10	Тема №10. Комбинаторика	10						10
11	Тема №11. Случайные события	16	2					14
12	Тема №12. Случайные величины	16						16
	Раздел 9. Математическая статистика							
13	Тема №13. Основы математической статистики	12		2				10
14	Тема №14. Корреляционно-регрессионный анализ	10						
15	Тема №15. Основы теории статистических решений	17		2				15
	Консультация	2				2		
	Экзамен	9					9	
	Итого	288	4	8		2	9	265

4.3 Содержание дисциплины для обучающихся: заочной формы обучения

Раздел № 1 Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

Тема № 1 Матрицы и определители, их приложения

Лекция. Матрицы и определители: основные понятия и виды. Операции над матрицами. Вычисление определителей. СЛАУ: основные понятия и виды. Методы решения СЛАУ: Гаусса, Крамера.

Самостоятельная работа. Исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместность. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом. Выполнение расчетно-графической работы «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии» (РГР). Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Тема № 2 Векторная алгебра

Самостоятельная работа. Векторы: основные понятия и виды. Действия с векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Применение векторного и смешанного произведений для вычисления площадей и объемов. Выполнение расчетно-графической работы «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии» (РГР). Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Тема № 3 Элементы аналитической геометрии

Самостоятельная работа. Прямая на плоскости: основные виды уравнений, взаимное расположение прямых, расстояние от точки до прямой. Плоскость: общее уравнение, взаимное расположение плоскостей. Прямая в пространстве: каноническое уравнение, взаимное расположение прямых, расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. Решение задач о прямых на плоскости и в пространстве. Разработка таблицы «Классификация кривых и поверхностей второго порядка». Выполнение расчетно-графической работы «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии» (РГР). Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел № 2 Комплексные числа

Тема № 4 Комплексные числа

Самостоятельная работа. Комплексные числа: основные понятия, различные формы комплексного числа. Операции над комплексными числами. Теория функций комплексного переменного. Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [1].

Раздел № 3 Введение в математический анализ

Тема № 5 Теория пределов и её приложения

Самостоятельная работа. Понятия теории функций одной и многих переменных, их графики. Предел функции одной переменной и ее непрерывность. Асимптоты функции одной переменной. Разработка систематизирующей таблицы «Основные элементарные функции и их графики». Построение эскизов графиков функций. Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел № 4 Дифференциальное исчисление функций

Тема № 6 Производные и дифференциалы

Практическое занятие. Вычисление производных и дифференциалов функций. Выполнение расчетно-графической работы «Операторы дифференцирования» (РГР).

Самостоятельная работа. Понятия производной функции одной переменной и нескольких переменных. Правила дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков. Нахождение производных обратных функций одной переменной. Нахождение производных функций одной переменной, заданных параметрически. Нахождение безусловного и условного экстремума функций двух переменных. Выполнение расчетно-графической работы «Операторы дифференцирования» (РГР). Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел № 5 Интегральное исчисление функций

Тема № 7 Основные понятия интегрального исчисления

Практическое занятие. Вычисление определенных интегралов. Выполнение расчетно-графической работы «Операторы интегрирования» (РГР).

Самостоятельная работа. Первообразная и неопределенный интеграл: основные понятия и свойства. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл. Таблица интегралов. Применение метода непосредственного интегрирования. Вычисление несобственных интегралов. Приложение определенного интеграла к решению практико-ориентированных задач. Выполнение расчетно-графической работы «Операторы интегрирования» (РГР). Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел № 6 Ряды

Тема № 8 Числовые и функциональные ряды

Самостоятельная работа. Числовые ряды: основные понятия и признаки сходимости. Функциональные ряды: основные понятия и нахождение области сходимости. Разработка таблицы «Разложение элементарных функций в ряд Тейлора». Выполнение расчетно-графической работы «Ряды» (РГР). Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [1].

Раздел № 7 Основы теории дифференциальных уравнений

Тема № 9 Дифференциальные уравнения (ДУ) и их системы

Самостоятельная работа. Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка. Приложение систем дифференциальных уравнений к решению практико-ориентированных задач. Выполнение расчетно-графической работы «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (РГР).

Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [1].

Раздел № 8 Теория вероятностей

Тема № 10 Комбинаторика

Самостоятельная работа. Основные понятия комбинаторики. Приемы решения комбинаторных задач. Решение комбинаторных задач. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР). Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2, 3].

Тема № 11 Случайные события

Лекция. Основные понятия теории вероятностей. Подходы к определению вероятности случайного события. Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса.

Самостоятельная работа. Приложение теории вероятностей случайных событий в практико-ориентированных задачах. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР). Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2, 3].

Тема № 12 Случайные величины

Самостоятельная работа. Понятие случайной величины. Закон распределения. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Понятие нормального распределения. Кривая Гаусса. Влияние параметров распределения на вид кривой Гаусса. Виды распределений. Закон Пуассона. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР). Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

основная [1, 2];

дополнительная [2, 3].

Раздел № 9 Математическая статистика**Тема № 13 Основы математической статистики**

Практическое занятие. Вычисление точечных и интервальных оценок. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР).

Самостоятельная работа. Понятия и методы математической статистики. Вероятностные аналоги статистических понятий. Виды и способы отбора в выборочную совокупность. Расчет сводных характеристик выборки. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР). Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2, 3].

Тема № 14 Корреляционно-регрессионный анализ

Самостоятельная работа. Понятие статистической и корреляционной связи. Линейный коэффициент корреляции. Регрессионные модели. Приложение корреляционно-регрессионного анализа в практико-ориентированных задачах. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР). Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2, 3].

Тема № 15 Основы теории статистических решений

Практическое занятие. Статистическая проверка параметрических гипотез.

Самостоятельная работа. Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Основные этапы проверки гипотезы. Приложение теории статистических решений в практико-ориентированных задачах. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР). Написание реферата.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2, 3].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются лекционные и практические занятия.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- формирование систематизированных научных знаний по дисциплине с акцентом внимания на наиболее сложных вопросах построения математических моделей технологических процессов;
- стимулирование активной познавательной деятельности обучающихся, способное формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции; формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых 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, на развитие творческого потенциала при выполнении расчетно-графических работ и написании рефератов.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме решения задач, тестирования, написания рефератов.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме экзамена.

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Примерные темы для рефератов:

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.
2. Применение векторного и смешанного произведений для вычисления площадей и объемов
3. Кривые второго порядка.
4. Комплексные числа: основные понятия, различные формы комплексного числа.
5. Операции над комплексными числами.
6. Способы преобразования графиков функций
7. Нахождение производных обратных функций одной переменной.
8. Нахождение производных функций одной переменной, заданных параметрически.
9. Нахождение безусловного и условного экстремума функций двух переменных.
10. Методы вычисления определенных интегралов.
11. Вычисление несобственных интегралов.
12. Приложение определенного интеграла к решению практико-ориентированных задач
13. Функциональные ряды: основные понятия и нахождение области сходимости.
14. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора
15. Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
16. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.
17. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка.
18. Приложение систем дифференциальных уравнений к решению практико-ориентированных задач.
19. Основные понятия комбинаторики.
20. Приемы решения комбинаторных задач.
21. Повторение испытаний и формула Бернулли
22. Приложение теории вероятностей случайных событий в практико-ориентированных задачах.
23. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин.
24. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин.
25. Понятие нормального распределения. Кривая Гаусса
26. Виды распределений. Закон Пуассона.
27. Виды и способы отбора в выборочную совокупность.

28. Расчет сводных характеристик выборки
29. Линейный коэффициент корреляции.
30. Регрессионные модели.
31. Приложение корреляционно-регрессионного анализа в практико-ориентированных задачах.
32. Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Основные этапы проверки гипотезы.
33. Приложение теории статистических решений в практико-ориентированных задачах.

Типовые задачи:

1. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$. Найти $A^2 + 5A$.
2. Решить систему уравнений по правилу Крамера:

$$\begin{cases} x - y + 2z = 1 \\ 2x + y - z = 3 \\ x + 3y + 3z = 5 \end{cases}$$
3. Найти координаты вектора $2\bar{a} - \frac{1}{3}\bar{b} + 3\bar{c}$, если

$$\bar{a} = \bar{i} + 3\bar{j} - 4\bar{k}; \quad \bar{b} = 9\bar{j} - 27\bar{k}; \quad \bar{c} = 2\bar{i} - 4\bar{k}.$$
4. Установить, компланарны ли векторы:

$$\bar{a} = \{2; 3; -1\}, \quad \bar{b} = \{1; -1; 3\}, \quad \bar{c} = \{1; 9; -11\}$$
5. Написать каноническое уравнение эллипса, если его большая полуось равна 5, а эксцентриситет равен 0,8.
6. Вычислить предел функции: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 3x + 2}$;
7. Найти предел с помощью правила Лопиталья: $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x^3 - 3x^2 + 5}{3x^4 - x - 4}$.
8. Вычислить производную функции $y = x^5 e^x$.
9. Найти экстремумы функции:

$$y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 + 3x.$$
10. Вычислить методом замены переменной:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sqrt{3 \sin x + 1} \cos x dx.$$
11. Вычислить методом замены переменной:

$$\int_0^{\sqrt[3]{2}} 3e^{-x^3} x^2 dx.$$
12. Вычислить методом интегрирования по частям:

$$\int_1^{2e} (3x^2 - 5) \ln x dx$$

13. Вычислить методом интегрирования по частям:

$$\int_{\frac{\pi}{3}}^{\pi} (3x - 9) \sin 3x dx.$$

14. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 5x^2$, $x = 4$ и осью Ox .

15. Даны комплексные числа: $z_1 = -2,3$, $z_2 = 5,2i$, $z_3 = 2,4 + 2,4i$, $z_4 = -3 - 3i$. Изобразить числа на комплексной плоскости, найти модуль и аргумент комплексного числа.

16. Даны числа $z_1 = 4 + 9i$, $z_2 = 1 - i$. Найти $z_1 + z_2$, $z_1 - z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$.

17. Найти $z_1 \cdot \overline{z_2}$, $(z_1 - z_2)^2$, если $z_1 = -3 + i$, $z_2 = 2 - i$.

18. Выполнить указанные действия $\frac{(1 + 2i)(1 - 4i)}{-3 - 5i} - 2i^{17}$.

19. Выполнить действия $\frac{(z_1 + z_2) \cdot z_1 - z_2}{z_1}$, если $z_1 = 2 + 4i$, $z_2 = 1 + 3i$.

20. Представить комплексное число $z = 3 - 3\sqrt{3}i$ в тригонометрической и показательной форме.

21. Даны числа $z_1 = 3\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right)$, $z_2 = 6\left(\cos \frac{2\pi}{9} + i \sin \frac{2\pi}{9}\right)$. Вычислите $(z_1 \cdot z_2)^2$, $\frac{z_1}{z_2}$, z_1^4 .

22. Представить комплексные числа $z_1 = \sqrt{3} - i$, $z_2 = 2\sqrt{2} + 2\sqrt{2}i$, $z_3 = 3i$ в тригонометрической форме, найти $\frac{z_1 z_3}{z_2}$.

23. Найти $(z_1 + z_2)^8$, если $z_1 = -2 + 2i$, $z_2 = -1 - 5i$.

24. Возвести в степень $(2 + 2i)^6$.

25. Извлечь корень из комплексного числа $\sqrt[5]{5\sqrt{3} + 5i}$.

26. Извлечь корень из комплексного числа $\sqrt[3]{8i}$.

27. Найти сумму корней уравнения $x^2 + 2x + 2 = 0$.

28. Решить уравнение $z^4 + 3 - 3i = 0$.

29. Пользуясь признаком Даламбера, исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^n}$.

30. Пользуясь признаком Даламбера, исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2^n}$.

31. Пользуясь радикальным признаком Коши, исследовать на сходимость

$$\text{ряд } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{3n+1} \right)^{\frac{n}{3}}.$$

32. Пользуясь радикальным признаком Коши, исследовать на сходимость

$$\text{ряд } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4n+1}{3n+1} \right)^n.$$

33. Пользуясь предельным признаком сравнения, исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[4]{n+2}}$.

34. Пользуясь предельным признаком сравнения, исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 2n + 11}$.

35. Исследовать на сходимость числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^2}{4n^3 + 1}$.

36. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = \frac{1}{1 - \sqrt[3]{x}}$.

Решить линейное дифференциальное уравнение первого порядка $y' - \frac{7y}{x} = x^8$.

37. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка $y'(1-x^2) = xy + 1$.

38. Решить уравнение $(2-3x^2y^2)dx + (y^3 - 2yx^3)dy = 0$.

39. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = x \sin x$.

40. Найти общее решение дифференциального уравнения второго порядка $y'' + \frac{y'}{x} = x^2$.

41. Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка $y'' - 7y' = 20e^{5x}$.

42. Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка $y'' - 6y' + 8y = 8x + 2$.

43. На втором курсе университета изучается 12 предметов. Учебный отдел составляет расписание на субботу, учитывая, что в этот день недели должно быть не более трех пар различных занятий. Сколько различных способов составления расписания существует?

44. В ящике находится 5 разноцветных шаров. Выбирают 3 шара. Сколько вариантов выбора существует?

45. Подбрасываются два игральных кубика, подсчитывается сумма очков на верхних гранях. Что вероятнее – получить в сумме 6 или 9?

46. Вероятность того, что при сортировке изделий одно из них будет разбито, равна 0,005. Найти вероятность того, что из 200 изделий окажутся разбитыми три изделия.

47. В партии из шести деталей имеется четыре стандартных. Наудачу отобраны три детали. Составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа стандартных деталей среди отобранных.

48. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X , заданной следующим законом распределения:

x_i	2	3	5
p_i	$\frac{1}{6}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{3}{6}$

49. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) = \frac{2}{9}(x+2)$, $x \in [-2; 1]$. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины X .

50. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение случайной величины, распределенной по нормальному закону, соответственно равны 30 и 10. Найти вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу (10; 50).

Примерные задания для тестирования:

1. Если все элементы строки квадратной матрицы равны нулю, то определитель матрицы:

Варианты ответов: 1) равен 0; 2) не существует; 3) равен 1.

2. Если к элементам строки квадратной матрицы прибавить соответствующие элементы другой ее строки, умноженные на отличное от нуля число, то:

Варианты ответов:

- 1) определитель будет равен нулю;
- 2) определитель не изменится;
- 3) определитель изменит знак;

3. Система линейных алгебраических уравнений называется однородной, если:

Варианты ответов:

- 1) свободные члены всех ее уравнений равны нулю;
- 2) основная матрица системы вырождена;
- 3) хотя бы один из свободных членов уравнений равен нулю.

4. Система уравнений $x - y = 0$ и $2x - 2y = 0$ имеет:

Варианты ответов:

- 1) одно решение;
- 2) 0 решений;
- 3) бесконечное множество решений

5. Значение производной функции $y = 2 \arcsin 3x$ в точке $x = 0$ равно:

Варианты ответов: 1) 0; 2) 2; 3) 6.

6. Значение производной функции $y = \operatorname{arctg} 2x$ в точке $x = -1$ равно:

Варианты ответов: 1) 1; 2) 0,2; 3) 0,4.

7. Дифференциал функции $y = \ln(x+3)$ в точке $x = -2$ имеет вид:

Варианты ответов: 1) $dy = 0$; 2) $dy = dx$; 3) $dy = -0,5dx$.

8. Экстремумом функции называют:

Варианты ответов:

1) значения аргумента, при которых производная функции равна нулю;

2) значения функции в точках локального максимума и минимума;

3) точки локального максимума и минимума функции.

9. Сумма значений функции $y = x^4 - 13x^2 + 36$ в точках экстремума равна:

Варианты ответов: 1) 23,5; 2) 0; 3) 24.

10. Точка перегиба функции $y = 2x^3 - 6x^2 - 18x$ равна:

Варианты ответов: 1) 0,75; 2) 0; 3) -22.

11. Угол B (в градусах) треугольника с вершинами в точках $A(2; 2)$, $B(5; 5)$ и $C(9; 1)$ равен:

Варианты ответов: 1) 120; 2) 60; 3) 90.

12. Если известны точки $C(6; -2; 3)$ и $D(5; -2; -5)$, то сумма координат вектора DC равна:

Варианты ответов: 1) 9; 2) 5; 3) 11.

13. Модуль скалярного произведения векторов $\vec{a}(5; 0; -5)$ и $\vec{b}(-5; 7; 5)$ равен:

Варианты ответов: 1) 0; 2) 50; 3) 20.

14. Периметр параллелограмма с вершинами в точках $A(-1; 1; -2)$, $B(-3; -1; -3)$ и $C(-7; 3; -5)$ равен:

Варианты ответов: 1) 18; 2) 9; 3) 27.

15. Модуль смешанного произведения векторов $\vec{a} = 5\vec{k} - 3\vec{j}$, $\vec{b} = 2\vec{k}$ и $\vec{c} = \vec{k} + 5\vec{i} + \vec{j}$ равен:

Варианты ответов: 1) 36; 2) 6; 3) 0.

16. Дан треугольник с вершинами в точках $A(1; 12)$, $B(7; 1)$ и $C(-3; -3)$. Уравнение стороны BC имеет вид:

Варианты ответов: 1) $11x + 6y - 83 = 0$; 2) $2x - 5y - 9 = 0$; 3) $y = 5x - 8$.

17. Дан треугольник с вершинами в точках $A(1; 12)$, $B(7; 1)$, $C(-3; -3)$.

Уравнение медианы BM имеет вид:

Варианты ответов: 1) $3x - 2y + 5 = 0$; 2) $x - y + 4 = 0$; 3) $7x + 16y - 6,5 = 0$.

18. Геометрическое место точек, модули разностей расстояний от которых до фокусов равны, называют:

Варианты ответов: 1) эллипсом; 2) гиперболой; 3) параболой.

19. Геометрическое место точек, суммы расстояний от которых до фокусов равны, называют:

Варианты ответов: 1) эллипсом; 2) гиперболой; 3) параболой.

20. Аргумент числа $z = 5 - 5i$ (в градусах) равен:

Варианты ответов: 1) 45; 2) -45; 3) 135.

21. Аргумент числа $z = -5 + 5i$ (в градусах) равен:

Варианты ответов: 1) 45; 2) 135; 3) -45.

22. Фокус кривой $y^2 = 10x$ имеет координаты:

Варианты ответов: 1) (5; 0); 2) (2,5; 0); 3) (0; 2,5).

23. Большая ось эллипса $x^2 + 16y^2 = 16$ равна:

Варианты ответов: 1) 4; 2) 8; 3) 16.

24. Полный дифференциал функции $u = xyz$ имеет вид:

Варианты ответов:

1) $du = xdx + ydy + zdz$; 2) $du = xyz(dx + dy + dz)$; 3) $du = yzdx + xzdy + xydz$.

25. Значение полного дифференциала функции $z = \frac{3x}{2y}$ в точке (2; -1) равно:

Варианты ответов:

1) $dz = -1,5dx + 2dy$; 2) $dz = -1,5dx + 3dy$; 3) $dz = 3dx - 2dy$.

26. Значение интеграла $\int x^{-1} \ln^3 x dx$ равно:

Варианты ответов: 1) $0,25 \ln x + C$; 2) $4 \ln^4 x + C$; 3) $0,25 \ln^4 x + C$.

27. Объем тела, полученного в результате вращения вокруг оси Ox фигуры, ограниченной кривой $4x^2 + 9y^2 = 36$, равен:

Варианты ответов: 1) 16π ; 2) 8π ; 3) 12π .

28. Площадь фигуры, ограниченной линиями $xy = 2$ и $2x + y - 5 = 0$, равна:

Варианты ответов: 1) 2,55; 2) 5; 3) $3,75 - 4 \ln 2$.

29. Если ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5+n}{\sqrt{0,5^n}}$ сходится, то найдите второй его член, а если расходится,

то найдите первый его член:

Варианты ответов: 1) 14; 2) 7; **3)** $6\sqrt{2}$.

30. Сумма целых чисел, принадлежащих интервалу сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n 0,3^n}{n^2}$, равна:

Варианты ответов: **1)** 7; 2) 21; 13.

31. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{n+5}$ равен:

Варианты ответов: 1) 7; **2)** 1; 13.

32. Общее решение уравнения $2xy' = x + y + 1$ имеет вид:

Варианты ответов: 1) $y^2 - x^2 = Cx$; 2) $(y-x)^2 = Cx$; **3)** $y = 0,5x \ln x - 0,5 + 2Cx$.

33. Частное решение уравнения $y'' - 4y = 4e^{2x}$ имеет вид:

Варианты ответов: 1) $y = 4e^{2x}$; 2) $y = e^{2x}$; **3)** $y = xe^{2x}$.

34. Если $y'(0) = 5$ и $y(\pi) = 3$, то частное решение уравнения $y'' + 9y = 0$ имеет вид:

1) $y = 5 \cos 3x + \sin 3x$; 2) $y = \sin x - 5 \cos x$; **3)** $y = \sin 3x - 5 \cos 3x$.

35. Вероятность команды спортсменов одержать победу в каждом из трех матчей составляет 80 %. Вероятность того, что команда проиграет хотя бы один матч, равна:

Варианты ответов: 1) 0,488; 2) 0,8; 3) 0,2.

36. Если вероятность того, что работоспособность человека на протяжении рабочего дня не отклоняется от нормы, составляет 30 % при дисперсии 9, то допустимая величина ее отклонения от нормы равна:

Варианты ответов: 1) 0,3; 2) 0,7; **3)** 3,12.

37. Покупатель с одинаковой вероятностью 0,5 может посетить один из двух магазинов. Вероятность приобрести необходимый ему товар в первом магазине составляет 0,6, а во втором – 0,8. Вероятность того, что товар был приобретен в первом магазине, равна:

Варианты ответов: 1) 0,48; 2) $\frac{3}{7}$; **3)** $\frac{4}{7}$.

38. Если $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ 0,5x, & 0 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2, \end{cases}$ то вероятность того, что СВХ примет значение

из промежутка $[1; 3)$ равна:

Варианты ответов: 1) 0,3; 2) 0,7; 3) 0,5.

39. Стрелок производит 6 выстрелов по мишени. Если вероятность непопадания в мишень в каждом случае составляет 30 %, то вероятность того, что он попадет в мишень менее трех раз, равна:

Варианты ответов: 1) 0,3; 2) 0,07; 3) 0,7.

40. Если брак при производстве продукции составляет 1,5 %, то наивероятнейшее число бракованных изделий в партии из 30 штук равно:

Варианты ответов: 1) 0; 2) 7; 3) 1.

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Понятие матрицы. Виды матриц. Линейные операции над матрицами.
2. Произведение матриц. Операция транспонирования. Элементарные преобразования строк (столбцов) матрицы.
3. Понятие определителя. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.
4. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам произвольной строки или столбца.
5. Понятие системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера.
6. Решение систем линейных уравнений Методом Гаусса.
7. Векторы: основные понятия и виды. Линейные операции над векторами.
8. Скалярное произведение векторов и его свойства.
9. Векторное произведение векторов и его свойства.
10. Смешанное произведение векторов и его свойства.
11. Основные виды уравнений прямой на плоскости.
12. Взаимное расположение прямых на плоскости.
13. Плоскость. Основные типы уравнений плоскости.
14. Взаимное расположение плоскостей.
15. Прямая в пространстве. Каноническое уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
16. Взаимное расположение прямой и плоскости.
17. Классификация кривых второго порядка.
18. Уравнение и параметры эллипса.
19. Уравнение и параметры гиперболы.
20. Уравнение и параметры параболы.

21. Поверхности второго порядка.
22. Комплексные числа. Формы представления комплексного числа.
23. Операции над комплексными числами.
24. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.
25. Понятие функции одной переменной. Графики функций.
26. Понятие функции нескольких переменных.
27. Определение предела функции. Непрерывность функции.
28. Асимптоты функции одной переменной.
29. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной.
30. Производная функции одной переменной. Правила дифференцирования. Производная сложной функции.
31. Правило Лопиталя.
32. Исследование функций и построение графиков.
33. Понятие дифференциала функции одной переменной.
34. Производные высших порядков.
35. Дифференциалы высших порядков.
36. Частные производные функции нескольких переменных.
37. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица неопределенных интегралов.
38. Вычисление неопределенного интеграла методом замены переменной.
39. Вычисление неопределенного интеграла методом интегрирования по частям.
40. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
41. Основные понятия теории рядов. Виды рядов.
42. Числовые ряды. Признаки сходимости.
43. Функциональные ряды. Нахождение области сходимости.
44. Разложение функций в степенные ряды.
45. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши.
46. Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
47. Общее решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
48. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.
49. Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.
50. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков.

51. Теоретические основы решения систем дифференциальных уравнений. Методы решения систем дифференциальных уравнений.
52. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки и сочетания.
53. Основные понятия теории вероятностей. Понятие и классификация случайных событий.
54. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности.
55. Операции над событиями. Теорема сложения вероятностей.
56. Операции над событиями. Теорема умножения вероятностей.
57. Формула полной вероятности.
58. Вероятности гипотез. Формулы Байеса.
59. Схема и формула Бернулли.
60. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
61. Понятие случайной величины. Виды случайных величин.
62. Понятие закона распределения случайной величины и способы его задания.
63. Функция распределения и плотность распределения вероятностей.
64. Дискретные случайные величины и законы их распределения.
65. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
66. Непрерывные случайные величины и законы их распределения.
67. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
68. Биномиальное распределение.
69. Равномерное распределение.
70. Нормальное распределение.
71. Основные понятия математической статистики. Ряды распределения.
72. Статистические оценки параметров распределения. Виды оценок.
73. Точечные оценки числовых характеристик распределения.
74. Интервальные оценки и доверительные интегралы.
75. Корреляционный анализ выборочных данных. Коэффициент корреляции его свойства.
76. Основные понятия регрессионного анализа. Парная линейная регрессия.
77. Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Статистические гипотезы. Виды гипотез.
78. Основные этапы проверки статистической гипотезы.
79. Проверка гипотез о числовых значениях параметров распределения.
80. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.

6.2. Показатели и критерии оценивания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: экзамен

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Оценка
экзамен	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- Microsoft Windows 7 Professional – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-72В-264;

-Microsoft Windows 8 Professional – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-842-573;

- Microsoft Windows Professional, Russian – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-ВЕ8-834;

- Microsoft Office Standard (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) – Пакет офисных приложений [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-D86-664;

- Adobe Acrobat Reader DC – Приложение для создания и просмотра

электронных публикаций в формате PDF [Бесплатная]; ПО-F63-948;
- 7-Zip – Файловый архиватор [Бесплатная]; ПО-F33-948;
- Apache OpenOffice – Пакет офисных приложений [Открытая]; ПО-ЕВ7-115;
- Google Chrome – Браузер [Открытая]; ПО-F2С-926;
- LibreOffice – Пакет офисных приложений [Открытая]; ПО-СВВ-979;
- Альт Образование 8 – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Открытая]; ПО-534-102.
- MathCad 14 – Программный продукт для выполнения инженерных и математических расчетов [Коммерческая (Full Package Product)]; ПО-6Е1-625.

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ).
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации.
3. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации.
4. Электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ).
5. Электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная:

1. Высшая математика. Курс лекций с примерами и задачами [Текст]: учебное пособие. Ч.1 / Б.В. Заборский [и др.], 2015. - 200 с. **Режим доступа:** <http://elib.igps.ru/?47&type=card&cid=ALSFR-977f4513-0bc0-43b4-8e3b-9d196d048d30>
2. Высшая математика. Курс лекций с примерами и задачами [Текст]: учебное пособие. Ч.2 / Б.В. Заборский [и др.], 2016. - 192 с. **Режим доступа:** <http://elib.igps.ru/?64&type=card&cid=ALSFR-7b104e69-bdca-4077-9ffa-41da3c97aa1c&remote=false>

Дополнительная:

1. Калинина, Елена Сергеевна. Сборник задач по высшей математике [Текст]: учебное пособие. Ч. 1 / Е.С. Калинина, Т.А. Селеменова, С.Б. Хитов; ред. Э.Н. Чижиков, 2015. - 108 с. **Режим доступа:**

<http://elib.igps.ru/?41&type=card&cid=ALSFR-f687ff41-8b10-4703-89ed-60e0164da236>

2. Трофимец, Е. Н. Статистические методы обработки и анализа информации в MS Excel [Текст]: учебное пособие. Ч. 1. Методы описательной статистики и проверки статистических гипотез / Е. Н. Трофимец, В. Я. Трофимец, С. П. Еременко; ред. Э. Н. Чижиков, 2017. – 192 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?120&type=card&cid=ALSFR-b40f6686-4a20-4e82-a639-fc4a87d544d7&remote=false>

3. Трофимец, Е.Н. Статистические методы обработки и анализа информации в MS Excel [Текст]: учебное пособие для курсантов, студентов, магистров, адъюнктов университета. Ч. 2. Дисперсионный анализ. Методы изучения взаимосвязей и динамики процессов / Е. Н. Трофимец, В. Я. Трофимец; ред. Э. Н. Чижиков, 2018. – 116 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?40&type=card&cid=ALSFR-ce4f6222-c02a-412a-b4ff-5c50c3cd3fc1&remote=false>

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, посадочные места обучающихся.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория вычислительной техники.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Авторы:

канд. пед. наук, доцент Трофимец Е.Н.,
канд. пед. наук, доцент Селеменова Т.А.,
старший преподаватель Генк А.В.