

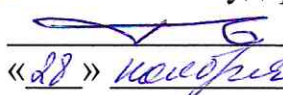
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждения
высшего образования
«Псковский государственный университет»
(ПсковГУ)

Передовая инженерная школа гибридных технологий в станкостроении
Союзного государства



СОГЛАСОВАНО

Руководитель Передовой
инженерной школы гибридных
технологий в станкостроении
Союзного государства

 Д.В. Гринёв
«28» ноября 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе



 А.А. Серебрякова
«28» ноября 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.04.02 Высшая математика

Направление подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль ОПОП ВО
«Инжиниринг технологического оборудования»

Форма обучения – очная

Квалификация выпускника – бакалавр

Псков
2023

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры математики и теории игр, протокол, от «7» ноября 2023 г. № 3.

Заведующий кафедрой
математики и теории игр



И.О. Соловьева

«7» ноября 2023 г.

Обновление рабочей программы дисциплины

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением кафедры математики и теории игр, протокол от «__» _____.20__ г. № ____

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением кафедры математики и теории игр, протокол от «__» _____.20__ г. № ____

На 20__ / 20__ учебный год:

рабочая программа дисциплины обновлена в соответствии с решением кафедры математики и теории игр, протокол от «__» _____.20__ г. № ____

1. Цели и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины Б1.О.04.02 Высшая математика:

- формирование математической культуры у студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению;
- подготовка к изучению последующих дисциплин естественнонаучного цикла и профессионального цикла: информатики, физики, теоретической механики, дискретной математики, сопромата;
- подготовка специалистов, владеющих основными математическими методами, необходимыми при анализе и моделировании технологических процессов и явлений; при поиске оптимальных решений задач и выборе наилучших способов реализации этих решений; при обработке и анализе результатов численных и научных экспериментов.

Задачи освоения дисциплины:

- получить базовые представления о целях и задачах математики;
- иметь представление об основных разделах математики;
- изучить основные понятия и разделы математики;
- знать содержание таких разделов математики, как линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных, ряды, дифференциальные уравнения;
- владеть информацией о ценности математики, как науки, и ее роли в естественнонаучных и инженерно-технических исследованиях, а также в решении интеллектуальных задач из различных сфер человеческой деятельности;
- уметь привести наиболее эффективные способы решения математических задач;
- получить базовые навыки решения задач во всех разделах курса;
- знать виды алгебраических уравнений, систем уравнений и методы их решений, свойства матриц и определителей, операции над ними, таблицу производных и правила дифференцирования, таблицу интегралов, основные методы интегрирования, основные виды дифференциальных уравнений и методы их решений;
- получить представление об основных математических понятиях и методах, изучаемых в курсе математики;
- приобрести навыки дискуссии по основным проблемам математики.

2. Место дисциплины в структуре учебного плана

Дисциплина Б1.О.04.02 Высшая математика входит в Блок 1. «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль «Инжиниринг технологического оборудования».

Дисциплина изучается в 1, 2 и 3 семестрах.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

3.1. Перечень осваиваемых компетенций

В соответствии с требованиями ФГОС ВО 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 № 728, и учебным планом по ОПОП ВО профиль подготовки «Инжиниринг технологического оборудования» направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код общепрофессиональной компетенции (ОПК)	Наименование общепрофессиональной компетенции выпускника, закрепленной за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим ФГОС ВО
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

3.2. Планируемые результаты обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине соотнесены с индикаторами достижения компетенций.

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника (ОПК)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции (ИОПК)
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ИОПК 1.1. Знает: фундаментальные основы высшей математики; основные физические явления, законы и теории классической и современной физики; метод конечных элементов; основы механики, сопротивления материалов и гидравлики; основные закономерности образования погрешностей в процессе изготовления машиностроительных изделий
	ИОПК 1.2. Умеет: применять полученные знания по математике и физике при изучении других дисциплин; выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; использовать математические методы и модели в технических приложениях; использовать знание основных закономерностей при проектировании объектов профессиональной деятельности
	ИОПК 1.3. Владеет: навыками применения основных математических, физических и технических методов, необходимыми при анализе и моделировании технологических процессов и явлений

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общий объем дисциплины составляет 10 зачетных единиц;
360 академических часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий)	138	46	46	46
В том числе:	-	-	-	-
Лекции, из них:	48	16	16	16
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-	-	-
Практические / семинарские занятия, из них:	90	30	30	30
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-	-	-
Лабораторные работы, из них:	-	-	-	-
с использованием ЭО и ДОТ (при наличии)	-	-	-	-
практическая подготовка (при наличии)	-	-	-	-
Другие виды контактной работы (консультации по выполнению курсового проекта (работы), консультации и контроль выполнения самостоятельной работы студента и т.п.)	-	-	-	-
Самостоятельная работа (всего)	185,7	61,85	61,85	62
В том числе:	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-	-

Реферат	-	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы (контрольные, домашние задания, и т.п.)	185,7	61,85	61,85	62
Промежуточная аттестация в форме зачета/экзамена (всего)	36,3	0,15	0,15	36
Контроль	33,65	-	-	33,65
Контактная работа обучающегося с преподавателем:				
– зачет	0,3	0,15	0,15	-
– консультация к экзамену	2	-	-	2
– экзамен	0,35	-	-	0,35
Общий объём дисциплины: часов	360	108	108	144
зач. ед.	10	3	3	4
в т.ч. контактная работа обучающегося с преподавателем в ходе освоения дисциплины	140,65	46,15	46,15	48,35

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Разделы онлайн- курса
1	Векторная и линейная алгебра	<p>Определители и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка разложением по строке (столбцу). Понятие об определителе n-го порядка.</p> <p>Матрицы и действия над ними. Решение системы алгебраических линейных уравнений методом Гаусса, с помощью обратной матрицы, по формулам Крамера. Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису.</p> <p>Векторы в прямоугольной системе координат. Скалярное векторное и смешанное произведения векторов; их определения, основные свойства, способы вычисления и применения к решению физических и геометрических задач.</p> <p>Линейное векторное пространство</p>	-
2	Аналитическая геометрия	<p>Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение 2-х прямых. Плоскость и прямая в пространстве, их уравнения и взаимное расположение. Кривые и поверхности 2-го порядка; их канонические уравнения и построение. Преобразование координат</p>	-
3	Введение в анализ и дифференциальное исчисление функций одной переменной	<p>Функция одной переменной. Предел последовательности. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Признаки существования пределов. Приращение функции. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва, их классификация.</p>	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Разделы онлайн- курса
		Производная функции, ее геометрический и механический смыслы. Правила дифференцирования. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа) и их геометрическая иллюстрация. Правило Лопиталю. Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум, наибольшее и наименьшее значение функции одной переменной на интервале. Выпуклость, точки перегиба кривой. Асимптоты. Общая схема исследования функции одной переменной	
4	Дифференциальное исчисление, функции нескольких переменных	Функция нескольких переменных, область определения. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции в точке и в области. Частные производные; их геометрический смысл. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал и его геометрический смысл. Частные производные высших порядков. Сложные и неявная функция нескольких переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (определение, уравнения). Экстремум функции двух переменных. Производная по направлению и градиент функции нескольких переменных (определения, вычисление, свойства)	-
5	Неопределенный интеграл и определенный интеграл	Первообразная. Теорема о разности первообразных, неопределенный интеграл. Методы интегрирования, использование таблиц интегралов. Задача о площади криволинейной трапеции, приводящая к понятию определенного интеграла по отрезку. Определенный интеграл по отрезку (определение, основные свойства, вычисление, формула Ньютона - Лейбница). Задача о массе геометрической фигуры, приводящая к понятию двойного, криволинейного, поверхностного и тройного интегралов. Основные свойства и вычисление. Задачи, приводящие к понятию двойных и тройных интегралов	-
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Задача Коши и теорема Коши для уравнений 1-го порядка. Общее и частное решения. Основные типы дифференциальных уравнений 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши. Общее и частное решения. Дифференциальные уравнения второго порядка,	-

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Разделы онлайн- курса
		допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Теоремы о структуре общего решения линейного однородного и линейного неоднородного уравнений n-го порядка. Фундаментальная система решений линейного однородного дифференциального уравнения. Методы решения линейных однородных и неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	
7	Числовые и функциональные ряды	Числовой ряд, сходимость, сумма. Основные свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости числовых рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях	-
8	Теория вероятностей и основы математической статистики	Случайные события. Алгебра событий. Относительная частота. Классическое, геометрическое, аксиоматическое определение вероятности. Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Схема Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности и числовые характеристики. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин (биномиальное, Пуассона, равномерное, показательное, нормальное распределения). Генеральная совокупность и выборка. Полигон частот, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Нахождение неизвестных параметров распределения по выборке. Точечные и интервальные оценки параметров распределения. Метод наименьших квадратов. Статистическая проверка гипотез	-

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий), часов			СРС	Конт роль	Всего часов
		Лек ции	Практ.	Другие виды контактной работы			
1	Векторная и линейная алгебра	4	8	-	21	-	33
2	Аналитическая геометрия	6	10	-	21	-	37

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам занятий), часов			СРС	Конт роль	Всего часов
		Лек ции	Практ.	Другие виды контактной работы			
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	6	12	-	21,85	-	39,85
4	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	4	8	-	21	-	33
5	Неопределенный интеграл и определенный интеграл	6	10	-	21	-	37
6	Обыкновенные дифференциальные уравнения	6	12	-	21,85	-	39,85
7	Числовые и функциональные ряды	10	20	-	26	-	56
8	Теория вероятностей и математическая статистика	6	10	-	32	-	48
	Зачет	-	-	0,15	-	-	0,15
	Зачет	-	-	0,15	-	-	0,15
	Консультации к экзамену	-	-	2	-	-	2
	Контроль	-	-	-	-	33,65	33,65
	Экзамен	-	-	0,35	-	-	0,35
Итого:		48	90	2,65	185,7	33,65	360
Итого контактная работа:		140,65			-	-	-

6. Лабораторный практикум - не предусмотрено.

7. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
1.	1	Матрицы и действия над ними. Правило Крамера. Система двух и трёх линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Понятие об определителе k-го порядка	-	2
2.	1	Обратная матрица. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса	-	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
3.	1	Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Вектор, его абсолютная величина и направление, равенство векторов. Координаты вектора. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Линейно-независимые системы векторов. Базис. Разложение вектора по базис	-	2
4.	1	Скалярное произведение векторов, его свойства. Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов. Векторное произведение и его свойства. Смешанное произведение. Компланарность трёх векторов	-	2
5.	2	Уравнения плоскости. Угол между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости	-	2
6.	2	Уравнения прямой в пространстве. Угол между прямой и плоскостью, их взаимное расположение	-	2
7.	2	Кривые второго порядка.	-	2
8.	2	Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду	-	2
9.	2	Поверхности второго порядка	-	2
10.	3	Предел последовательности	-	1
11.	3	Предел функции в точке. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые, их использование при вычислении пределов.	-	1
12.	3	Непрерывность функции, точки разрыва	-	2
13.	3	Производная функции, её геометрический и механический смысл. Производная суммы, произведения и частного	-	2
14.	3	Производная сложной функции. Производная обратной функции.	-	2
15.	3	Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши. Правило Лопиталья	-	2
16.	3	Исследование функций с помощью производных. Асимптоты кривых. Общая схема построения графиков функций	-	2
17.	4	Функции нескольких переменных. Предел функции. Непрерывность. Частные производные	-	2
18.	4	Дифференцируемость функции. Полный дифференциал и его связь с частными производными	-	2
19.	4	Производные от сложных функций. Инвариантность формы полного дифференциала. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл полного дифференциала	-	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
20.	4	Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие. Достаточные условия	-	2
21.	5	Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям и подстановкой	-	2
22.	5	Интегрирование рациональных функций путём разложения на простейшие дроби	-	2
23.	5	Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Использование таблиц интегралов	-	2
24.	5	Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница	-	2
25.	5	Приложение интегралов к вычислению площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объёмов тел и площадей поверхностей вращения. Физические приложения определённого интеграла	-	2
26.	6	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения	-	2
27.	6	Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка, уравнения Бернулли	-	2
28.	6	Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка	-	2
29.	6	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	-	2
30.	6	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида	-	2
31.	6	Метод вариации произвольной постоянной	-	2
32.	7	Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами.	-	2
33.	7	Признаки сравнения сходимости рядов с положительными членами.	-	2
34.	7	Признаки Даламбера, Коши, интегральный признак сходимости числовых рядов	-	2
35.	7	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница	-	2
36.	7	Функциональные ряды. Равномерная сходимость	-	2
37.	7	Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов	-	2
38.	7	Ряд Тейлора	-	2
39.	7	Приближенные вычисления значений функций, пределов и неопределённых интегралов с помощью степенных рядов	-	2

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Часов с ЭО и ДОТ	Всего часов
40.	7	Разложение функции в ряд Фурье	-	2
41.	7	Интеграл Фурье	-	2
42.	8	Классическое определение вероятности. Геометрические вероятности. Условные вероятности. Формулы умножения и сложения вероятностей. Независимость событий.	-	4
43.	8	Формула полной вероятности, формула Байеса. Испытания Бернулли	-	2
44.	8	Случайные величины. Функция распределения случайной величины и её свойства. Непрерывные и дискретные распределения. Математическое ожидание и дисперсия случайных величин и их свойства	-	2
45.	8	Генеральные совокупности объектов. Выборка и способы её организации. Вариационный ряд. Эмпирические распределения. Полигон и гистограмма	-	2
		Итого:		90

8. Примерная тематика курсовых проектов (работ) – не предусмотрено.

**9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
а) основная литература, в т.ч. из ЭБС**

1. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510436> (дата обращения: 22.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В.Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510437> (дата обращения: 22.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Свешников А.А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций: учебное пособие / А. А. Свешников. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-0708-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211169> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Назаров А.И. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата: учебное пособие / А.И. Назаров, И.А. Назаров. — 3-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 576 с. — ISBN 978-5-8114-1199-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210641> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: учебное пособие для вузов: в 2 ч. Ч. 1 / П.Е. Данко, А. Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. — 6-е изд. — Москва:

ОНИКС 21 век; Мир и Образование, 2006. — 304 с. — ISBN 5-488-00293-6; 5-488-00294-4; ISBN 5-94666-257-0; 5-94666-258-9.

5. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: учебное пособие для вузов: в 2 ч. Ч. 2 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. — 6-е изд. — Москва: ОНИКС 21 век; Мир и Образование, 2005. — 415 с. — ISBN 5-329-01240-6; 5-329-01227-9; ISBN 5-94666-178-7; ISBN 5-94666-175-2.

б) дополнительная литература, в т.ч. из ЭБС:

1. Шипачев В.С. Высшая математика: учебное пособие для вузов / В.С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 447 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12319-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510530> (дата обращения: 22.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г.Н. Берман. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 492 с. — ISBN 978-5-507-46033-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/295943> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре: учебное пособие для вузов / Л.А. Беклемишева, Д.В. Беклемишев, А.Ю. Петрович, И.А. Чубаров. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-9224-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/190976> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учебник для вузов / Д.В. Беклемишев. — 19-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-9223-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/189312> (дата обращения: 04.04.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике: типовые расчеты: учебное пособие для вузов / Л.А. Кузнецов. — Изд. 10-е, стер. — Санкт-Петербург: ЛАНЬ, 2008. — 239 с. — ISBN 978-5-8114-0574-9.

6. Хватцев А.А. Математический анализ: конспект лекций: учебное пособие / А.А. Хватцев; Псковский государственный политехнический институт. — Изд. 2-е. — Псков: Издательство ППИ, 2008. — 128 с.

7. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для вузов: [в 2 т.]. Т. 1 / Н.С. Пискунов — Москва: Интеграл- Пресс, 2006. - 415 с. — ISBN 5089602-012-0.

8. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учебное пособие для вузов: [в 2 т.]. Т. 2 / Н.С. Пискунов. — изд. стер. — Москва: Интеграл-Пресс, 2006. — 544 с. — ISBN 5089602-013-9.

в) перечень информационных технологий:

1. Операционная система: Windows 7 (и выше)
2. Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox.
3. Прикладные программы: 7-zip, LibreOffice или MS Office, Adobe: Acrobat Reader, DJVU Reader (лицензия GPL).

г) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://elibrary.ru>– Научная электронная библиотека.
2. <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система издательства Лань

3. <http://www.studentlibrary.ru/> – Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
4. <http://www.iprbookshop.ru/> – Электронно-библиотечная система «IPR SMART»
5. <https://urait.ru/> – Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ»

д) перечень ЭО и ДОТ (онлайн-курсов):

При необходимости предусмотрено использование электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в системе LMS Moodle (<http://do3.pskgu.ru>).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
1.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6а, этаж - 1, помещение № 13, площадь 203,5 кв.м	Учебная аудитория № 100 – лекторий для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория для инвалидов и лиц с ОВЗ	Учебная мебель, в том числе специализированная учебная мебель для инвалида и лица с ОВЗ; оборудование для организации видеоконференцсвязи (телевизоры – 6 шт., видео камера – 3 шт., акустические колонки – 4 шт., микрофоны – 2 шт., усилитель звука – 1 шт., микшерский пульт – 1 шт.), персональный компьютер преподавателя с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета, светодиодный экран; учебно-наглядные пособия (в электронном виде), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
			1) Операционная система Windows10 Professional Russian Edition 2) 7-zip (лицензия GPL) 3) Веб-браузер: Яндекс (лицензия GPL) 4) LibreOffice (лицензия LGPL) 5) MS Office 2021 6) Adobe: Acrobat Reader (лицензия EULA) 7) DJVU Reader (лицензия GPL)
2.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 6а, этаж - 1, помещение № 40-41, площадь 14,2 кв.м	Учебная аудитория № 100а для проведения самостоятельной работы, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ	Учебная мебель, в том числе специализированная учебная мебель для инвалида и лица с ОВЗ; помещение оснащено персональным компьютером с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета. 1) Операционная система Windows7 2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox 3) LibreOffice 4) Adobe Acrobat Reader 5) 7-zip
3.	180000, Псковская область, г. Псков, ул. Л. Толстого, д. 4, этаж - 2, помещение № 11, площадь 63,8 кв.м	Учебная аудитория № 25 – электронный читальный зал для самостоятельной работы	Учебная мебель; 12 компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-

№ п/п	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта	Перечень основного оборудования
			<p>образовательной среде университета комплект лицензионного программного обеспечения.</p> <p>1) Операционная система Windows7 2) Веб-браузеры: Яндекс, Google Chrome, Mozilla Firefox 3) LibreOffice 4) Adobe Acrobat Reader 5) 7-zip</p>

11. Методическое обеспечение дисциплины

11.1. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

1. Для более эффективного усвоения курса Б1.О.04.02 Высшая математика рекомендуется использовать на лекциях и практических занятиях видеоматериалы, обобщающие таблицы и др.

2. Для повышения интереса к дисциплине и развития математической культуры целесообразно сообщать на лекциях сведения из истории математики и информацию о вкладе российских ученых в математическую науку.

3. Важным условием успешного освоения дисциплины Б1.О.04.02 Высшая математика является самостоятельная работа студентов. Для осуществления индивидуального подхода к студентам и создания условий ритмичности учебного процесса рекомендуются индивидуальные типовые расчеты (ТР) в группах и контрольные работы (КР). Контрольная работа является не только формой промежуточного контроля, но и формой обучения, так как позволяет своевременно определить уровень усвоения студентами разделов программы и провести дополнительную работу, если этот уровень неудовлетворительный.

4. Рекомендуется регулярно проводить промежуточные небольшие контрольные для проверки закрепленных знаний и умения их применять, а в конце изучения каждого раздела провести полноценную контрольную работу.

5. С целью облегчения выполнения типового расчета рекомендуется разобрать на занятиях наиболее сложные задания.

6. Для более эффективного усвоения курса математики рекомендуется использовать на лекциях и практических занятиях видеоматериалы, обобщающие таблицы и др.

7. Лекции необходимо сопровождать типовыми примерами по каждой теме разделов.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

1. При подготовке к практическим занятиям следует внимательно изучить лекционный материал по теме и разобрать рассмотренные на лекции примеры.

2. При выполнении домашних заданий следует сначала выучить необходимые теоремы и формулы, рассмотреть задачи, решенные на практических занятиях, а уже после этого приступить к решению заданных задач.

3. Если задача может быть решена несколькими способами, следует привести решение каждым методом, сравнить полученные решения и сделать выводы о преимуществах или недостатках этих решений.

4. Все вычисления и выкладки необходимо записывать аккуратно и при необходимости сопровождать комментариями.

5. Типовой расчет следует выполнять в отдельной тетрадке по мере изучения соответствующих тем на лекционных и практических занятиях.

6. При изучении тем выносимых на самостоятельную работу необходимо законспектировать теоретический материал по рекомендованной литературе.

7. Про решать типовые задачи по заданным темам и, если есть необходимость, проконсультироваться с преподавателем.

8. Следует обратить внимание, что часто преподаватель на лекции рекомендует в качестве упражнения доказать какое-то утверждение самостоятельно и при этом дает некоторые указания, внимательно изучите эти указания, так как во многих случаях это облегчит вашу работу, если этих указаний окажется недостаточно, то следует попытаться отыскать доказательство соответствующей теоремы в рекомендованной литературе.

9. Основной формой организации самостоятельной работы студентов является изучение литературы по математическому анализу и решение практических задач. Прежде чем начать решение какой-либо задачи, следует сначала определить: к какой конкретно теме курса относится данная проблема. После этого необходимо внимательно изучить (возможно, законспектировать) соответствующий теоретический материал, если в пособии рассмотрены типовые задачи по теме, то обязательно про решать их самостоятельно, и только затем приступать уже к решению. Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется в ходе последующих учебных занятий в виде опросов, письменного отчета и устного ответа на вопросы по темам теоретического курса.

10. При подготовке к практическим занятиям следует внимательно изучить лекционный материал по соответствующей теме и разобрать рассмотренные на лекции примеры.

11. При выполнении домашних заданий следует сначала выучить необходимые теоремы и формулы, рассмотреть задачи, решенные на практических занятиях, а уже после этого приступить к решению заданных задач.

12. Если задача может быть решена несколькими способами, следует привести решение каждым методом, сравнить полученные решения и сделать выводы о преимуществах или недостатках этих решений.

11.3. Иные методические рекомендации по изучению дисциплины

Изучение дисциплины Б1.О.04.02 Высшая математика предусматривает использование как традиционных (лекционно-аудиторных), так и современных технологий обучения.

К каждому лекционному занятию готовится презентация. При чтении лекций предусматривается использование презентационных материалов, мультимедийного и мультипроекторного оборудования. Это позволяет повысить уровень восприятия теоретического материала учебного курса.

Также по завершению каждой темы предусматривается проведение беглого мини-опроса (мини-тестирования) студентов по изученной тематике с целью проверки остаточных знаний.

12. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся

Фонд оценочных средств (далее ФОС) промежуточной аттестации состоит из открытой и закрытой частей. Открытая часть ФОС промежуточной аттестации обучающихся

по дисциплине включена в раздел «Фонд оценочных средств промежуточной аттестации обучающихся» рабочей программы дисциплины.

Закрытая часть ФОС промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о фонде оценочных средств ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет», утверждённым приказом ректора и является отдельным приложением к рабочей программе дисциплины (модуля), обеспечивает проведение контрольных мероприятий в ходе экзаменационной сессии, а также проверку остаточных знаний, умений и сформированности компетенций обучающихся.

12.1. Перечень компетенций и этапов их формирования

Конечными результатами освоения дисциплины являются следующие компетенции:

Код обще профессиональной компетенции (ОПК)	Наименование обще профессиональной компетенции выпускника, закреплённой за дисциплиной в учебном плане в соответствии с действующим ФГОС ВО
ОПК -1	Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Этапы формирования компетенций представлены в приложении 5.1. к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль подготовки «Инжиниринг технологического оборудования».

12.2. Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Описание индикаторов достижения компетенций, критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания представлены в приложении 5.2. к основной профессиональной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиль подготовки «Инжиниринг технологического оборудования».

12.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Дисциплина Б1.О.04.02 Высшая математика изучается в следующих семестрах: 1, 2 и 3 в которых предусмотрены следующие виды промежуточных аттестаций: 1 и 2 семестры – зачет, 3 семестр – экзамен.

СЕМЕСТР 1

Организация промежуточной аттестации в семестре 1

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение зачета в устной форме
Время ответа, подготовки	Подготовка - 0,85 ак. часа (38 минуты) Ответ - 0,15 ак. часа (7 минут)
Количество вариантов билетов	38 билетов (два вопроса: теоретический и практический)
Применяемые технические средства	Стационарный ПК (в компьютерном классе)
Дополнительная информация	Студенты должны быть ознакомлены с вопросами для подготовки к зачету не позднее, чем за 20 дней до его проведения
Критерии оценивания качества устного ответа по теоретической части	
оценка «зачтено»	Выставляется студенту, если он показал знания основных положений учебной дисциплины и умения по применению

	программных средств, осваиваемых в семестре согласно рабочей программе дисциплины
оценка «не зачтено»	Выставляется студенту, если он не показал знание основных положений учебного материала, допускает ошибки в определении базовых понятий, не умеет решать практические задачи на компьютере из числа предусмотренных рабочей программой

Оценочные средства для промежуточной аттестации в семестре 1.

Примерные теоретические вопросы к зачету 1 семестра:

1. Числовые матрицы. Основные операции матричной алгебры: сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц. Свойства этих операций.
2. Определитель квадратной матрицы. Свойства определителей.
3. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы.
4. Система n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Матричный способ решения. Формулы Крамера.
5. Система m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера – Капелли.
6. Метод Гаусса - Жордана.
7. Однородная система m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Фундаментальная система решений, общее решение.
8. Общее решение неоднородной системы m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными.
9. Векторы. Коллинеарные и компланарные векторы. Линейные операции: сложение векторов, умножение вектора на число. Их свойства.
10. Линейная комбинация векторов, линейно зависимые и линейно независимые векторы. Необходимое и достаточное условие линейной зависимости векторов.
11. Проекция вектора, свойства проекций.
12. Базис в пространствах R^2 и R^3 . Разложение вектора по базису. Координаты вектора в базисе. Декартов базис.
13. Деление отрезка в заданном отношении.
14. Скалярное произведение векторов. Необходимое и достаточное условие ортогональности векторов. Проекция вектора на ось.
15. Векторное произведение векторов. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов. Вычисление площади треугольника и площади параллелограмма с помощью векторного произведения векторов.
16. Смешанное произведение векторов. Вычисление объема призмы и пирамиды с помощью смешанного произведения векторов.
17. Уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми на плоскости.
18. Уравнения плоскости. Угол между плоскостями.
19. Уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.
20. Угол между прямой и плоскостью.
21. Линии второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Их геометрические определения и канонические уравнения.
22. Поверхности второго порядка, их канонические уравнения.
23. Векторное пространство R^n . Аксиомы линейного пространства. Примеры линейных пространств.
24. Преобразование координат при замене базиса. Ортогональное преобразование.
25. Производная, её механический и геометрический смысл. Уравнение касательной.

26. Понятие дифференцируемости функции одной переменной. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости.
27. Дифференцирование сложной функции.
28. Дифференцирование обратной функции.
29. Дифференцирование суммы, разности, произведения и частного.
30. Производные элементарных функций.
31. Логарифмическая производная.
32. Производные и дифференциалы высших порядков.
33. Возрастание и убывание функции в точке. Экстремумы. Достаточное условие возрастания функции в точке. Необходимое условие экстремума.
34. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Необходимое и достаточное условие постоянства функции на отрезке.
35. Достаточные условия экстремума дифференцируемой функции.
36. Выпуклость графика функции.
37. Точки перегиба графика функции.
38. Асимптоты графика функции.

Рекомендуемые контрольные работы:

1. Системы линейных алгебраических уравнений.

1. Решить систему методом Крамера, методом обратной матрицы и методом Гаусса.

$$\begin{cases} x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -3 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 5 \\ 3x_1 - 5x_2 - 6x_3 = -9 \end{cases}$$

2. Найти общее решение системы, выделить одно частное решение.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 4 \\ 2x_1 + 5x_2 - x_3 - 4x_4 = 9 \\ x_1 + 3x_2 + x_3 - x_4 + 3x_5 = 5 \end{cases}$$

2. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.

1. Вычислить объем тетраэдра с вершинами в точках A_1, A_2, A_3, A_4 и его высоту, опущенную из вершины A_4 на грань $A_1A_2A_3$.

$$A_1(1, 3, 6), A_2(2, 2, 1), A_3(-1, 0, 1), A_4(-4, 6, -3).$$

2. Найти расстояние от точки M_0 до плоскости, проходящей через точки M_1, M_2, M_3 .

$$M_1(1, 3, 6), M_2(2, 2, 1), M_3(-1, 0, 1), M_0(5, -4, 5).$$

3. Составить уравнение плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые:

$$\frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-2}{3} \quad \text{и} \quad \frac{x-1}{3} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z-2}{-2}$$

4. Исследовать кривую второго порядка и построить ее

$$x^2 + 2y^2 - 4xy + 6x - 8y - 12 = 0$$

3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

1. Вычислить пределы функций.

$$\text{а. } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{8x^2 - 7}}{\sqrt[4]{x^4 + 16}}$$

$$\text{б. } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + 5x - 7}{3x^2 - x - 2}$$

$$\text{в. } \lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{2x-1}-3}{2-\sqrt{x-1}}$$

$$\text{г. } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin 2x} - e^{\sin x}}{\operatorname{tg} x}.$$

$$\text{д. } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+1}{3x} \right)^{x-2}$$

$$\text{е. } \lim_{x \rightarrow 0} \left(2 - 3^{\sin^2 x} \right)^{1/\ln \cos x}.$$

2. Найти производную.

$$1) y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}. \quad 2) y = \arcsin \frac{\sqrt{x} - 2}{\sqrt{5x}}. \quad 3) y = (\sin x)^{5e^x}.$$

3. Провести полное исследование и построить график функции.

$$y = (x^2 - 4x + 1)/(x - 4).$$

СЕМЕСТР 2

Организация промежуточной аттестации в семестре 2

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение зачета в устной форме
Время ответа, подготовки	Подготовка 0,85 ак. часа (38 минуты) Ответ 0,15 ак. часа (7 минут)
Количество вариантов билетов	22 билета (два вопроса: теоретический и практический)
Применяемые технические средства	Стационарный ПК (в компьютерном классе)
Дополнительная информация	Студенты должны быть ознакомлены с вопросами для подготовки к зачету не позднее, чем за 20 дней до его проведения.
Критерии оценивания качества устного ответа по теоретической части	
оценка «зачтено»	Выставляется студенту, если он показал знания основных положений учебной дисциплины и умения по применению программных средств, осваиваемых в семестре согласно рабочей программе дисциплины
оценка «не зачтено»	Выставляется студенту, если он не показал знание основных положений учебного материала, допускает ошибки в определении базовых понятий, не умеет решать практические задачи на компьютере из числа предусмотренных рабочей программой

Оценочные средства для промежуточной аттестации в семестре 2.

Примерные теоретические вопросы к зачету 2 семестра:

1. Понятия функции и предела функции нескольких переменных. Непрерывность функции нескольких переменных.
2. Частные производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое условие дифференцируемости
3. Дифференцирование сложной функции нескольких переменных.
4. Первый дифференциал функции нескольких переменных и инвариантность его формы.
5. Частные производные и дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.
6. Локальный экстремум функции нескольких переменных. Необходимое условие экстремума.
7. Неопределенный интеграл и его основные свойства.
8. Таблица основных неопределенных интегралов.
9. Интегрирование заменой переменной и по частям.
10. Разложение правильной рациональной дроби на сумму простейших.

11. Интегрирование простейших дробей I-III типов.
12. Определенный интеграл и его основные свойства.
13. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница.
14. Вычисление определенного интеграла с помощью замены переменной и по частям.
15. Геометрические приложения определенного интеграла, вычисление площадей и дуг кривых в декартовых координатах, заданных параметрически и в полярных координатах.
16. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
17. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка и уравнения, приводимые к ним.
18. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли.
19. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Теоремы о свойствах решений ЛОДУ n-го порядка.
20. ЛОДУ с постоянными коэффициентами. Определение фундаментальной системы решений и построение общего решения.
21. ЛНДУ n-го порядка. Теорема о структуре общего решения.
22. ЛНДУ с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.

Рекомендуемые контрольные работы:

2.1. Функция нескольких переменных

1. Найти частные производные

$$z = 2y\sqrt{x} + 3y^2e^{\frac{x}{y}}$$

2. Вычислить приближенно, с помощью полного дифференциала.

$$\sqrt[3]{1,02^2 + 0,05^2}$$

3. Исследовать функцию на экстремум.

$$z = x^3 + y^3 - 15xy$$

2.2. Контрольная работа «Неопределенные и определенные интегралы».

Вариант №1		Вариант №2	
$\int \frac{x}{\sin^2 x} dx$	$\int \frac{dx}{\sqrt{5-2x+x^2}}$	$\int \frac{\arcsin^2 x dx}{\sqrt{1-x^2}}$	$\int (x-1) \sin 3x dx$
$\int \frac{x \cos x + \sin x}{(x \sin x)^3} dx$	$\int x \sqrt{4+x} dx$	$\int \frac{x}{\sqrt[3]{2x^2-1}} dx$	$\int e^{2x} \sqrt{1+e^{2x}} dx$
$\int \frac{x^3+x}{x^4+1} dx$	$\int \frac{5x+3}{\sqrt{9x^2-4}} dx$	$\int \frac{x-1}{x^2-x+4} dx$	$\int \frac{x}{\sqrt{x^2-7}} dx$
$\int \frac{x^2 + \ln 3x}{x} dx$	$\int x \cos x^2 dx$	$\int \frac{1+\ln x}{x} dx$	$\int \frac{dx}{1+3x^2}$
$\int_0^{2\pi} (x^2 - 2x + 1) \cos 2x dx$		$\int_0^1 (x^2 - x + 2) e^{4x} dx$	
$\int \frac{3x^2 - 8x - 9}{(x+4)(x^2+3x+3)} dx$		$\int \frac{x+2}{(2x+3)(x+1)^2} dx$	

2.3. Контрольная работа. Обыкновенные дифференциальные уравнения

$y \ln y + xy' = 0$ $xy' = \frac{3y^3 + 10yx^2}{2y^2 + 5x^2}$ $y' + \frac{1-2x}{x^2}y = 1 \quad y(1) = 1$ $(y^2 + 2y - x)y' = 1 \quad y(2) = 0$ $xy' + y = y^2 \ln x \quad y(1) = 1$	$4xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 2xy^2dx$ $y' = \frac{y^2}{x^2} + 4\frac{y}{x} + 2$ $y' - \frac{y}{x} = x^2 \quad y(1) = 0$ $y^2dx + (x + e^{2/y})dy = 0 \quad y(0) = 2$ $y' + xy = (1+x)e^{-x}y^2 \quad y(0) = 1$
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

СЕМЕСТР 3

Организация промежуточной аттестации в семестре 3

Назначение	Промежуточная аттестация – проведение экзамена в устной форме
Время ответа, подготовки	Подготовка 1,35 ак.часа (60 минут) Ответ 0,35 ак.часа (16 минут)
Количество вариантов билетов	16 билетов (в экзаменационном билете два теоретических вопроса и задача)
Применяемые технические средства	Не требуется
Дополнительная информация	Студенты должны быть ознакомлены с вопросами для подготовки к экзамену не позднее, чем за 20 дней до его проведения.
Критерии оценивания качества устного ответа по теоретической части	
оценка «отлично»	Выставляется студенту, если он показал в полном объеме знания по учебной дисциплине
оценка «хорошо»	Выставляется студенту, если он в основном показал знания учебного материала дисциплины, но при этом допущены неточности в формулировках и описаниях по тематике вопросов экзаменационного билета
оценка «удовлетворительно»	Выставляется студенту, если он показал только общие знания учебного материала дисциплины, и при этом допущены серьезные неточности в формулировках и описаниях по тематике вопросов экзаменационного билета
оценка «неудовлетворительно»	Выставляется студенту, если он не показал знание учебного материала, допускает ошибки в определении базовых понятий, не владеет формулировками и описаниями по тематике вопросов экзаменационного билета

Оценочные средства для промежуточной аттестации в семестре 3.

Примерные теоретические вопросы к экзамену 3 семестра:

1. Знакоположительные ряды: необходимый и достаточный признак сходимости, два признака сравнения, признаки Даламбера и Коши, интегральный признак сходимости. Ряд Дирихле.

2. Знакопередающие ряды: абсолютная и условная сходимость, признак Лейбница. Теорема Римана.
3. Функциональные ряды: область сходимости, сумма сходящегося функционального ряда, равномерная сходимость, признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.
4. Степенные ряды. Теорема Абеля, интервал сходимости степенного ряда.
5. Разложение функций в степенные ряды.
6. Ряд Тейлора, разложение в ряд Тейлора основных элементарных функций.
7. Ряды Фурье, вычисление коэффициентов рядов Фурье.
8. Частота события. Статистическое определение вероятности.
9. Алгебра событий.
10. Полная группа несовместных событий. Классическое определение вероятности.
11. Свойства вероятности, вытекающие из классического и статистического определений.
12. Аксиоматическое определение вероятности. Следствия из аксиом.
13. Условная вероятность. Зависимые и независимые события.
14. Основные теоремы теории вероятностей: умножение вероятностей, сложение вероятностей, формула полной вероятности, формула Байеса.
15. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.
16. Приближенные формулы для подсчета числа успехов в испытаниях Бернулли: формула Пуассона, локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.
17. Типы случайных величин. Ряд распределения дискретной величины.
18. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
19. Плотность распределения непрерывной величины и ее свойства.
20. Числовые характеристики случайных величин.
21. Основные распределения: биномиальное, пуассоновское, равномерное, нормальное, показательное.
22. Системы случайных величин: функция распределения, плотность вероятностей.
23. Зависимые и независимые случайные величины. Условные распределения. Распределение отдельных величин системы случайных величин.
24. Теоремы о математическом ожидании и дисперсии.
25. Распределение функции одной случайной величины.
26. Неравенство Чебышева.
27. Центральная предельная теорема: теорема Ляпунова для одинаково распределённых случайных величин, теорема Муавра-Лапласа.
28. Основные задачи математической статистики.
29. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.
30. Интервальные оценки параметров распределения.
31. Доверительный интервал для математического ожидания.
32. Доверительный интервал для дисперсии.

Рекомендуемые контрольные работы:

3.1. Ряды

1. Исследовать ряд на сходимость

$$\text{а. } \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n+1}{2^n (n-1)!} \quad \text{б. } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n^2+1}{n^2+1} \right)^{n^2} \quad \text{в. } \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2(3n+1)}$$

2. Найти область сходимости функционального ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{(3n+1)2^n}$$

3. Разложите функцию $f(x)$ в ряд Тейлора в окрестности точки x_0 . Найдите интервал сходимости разложения. С помощью полученного разложения вычислите приблизительно значение функции $f(x)$ в точке x_1 , оставляя в разложении только n членов. Оцените погрешность разложения.

$$f(x) = \ln(x + 2), \quad x_0 = -1, \quad x_1 = -1.5, \quad n = 4.$$

3.2. Случайные события.

1. Из колоды 36 карт наугад вынимают 5 карт. Какова вероятность того, что среди них не будет карты пиковой масти?
2. В трех ящиках по 10 шаров. В первом 3 белых шара, во втором 6, и в третьем 8 белых шаров. Из каждого ящика наудачу вынимают по одному шару. Какова вероятность того, что все три вынутых шара окажутся белыми?
3. В трех урнах находится по 10 шаров, причем в первой – 4 белых, 6 черных, во второй – 5 белых, 5 черных и в третьей – 7 белых и 3 черных. Из наудачу выбранной урны извлекли белый шар, найти вероятность того, что он извлечен из первой урны.
4. Учебник издан тиражом 100000 экземпляров. Вероятность того, что учебник бракованный равна 0,0001. Найти вероятность того, что тираж содержит 5 бракованных книг.

3.3. Случайные величины

1. Стрелок производит по мишени 3 выстрела. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,3. Случайная величина X – число попадания в мишень. Построить закон распределения случайной величины X , найти математическое ожидание, дисперсию и функцию распределения.

2. Случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью $f(x)$.

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \notin [0, 2] \\ x - \frac{x^3}{4} & \text{при } x \in [0, 2] \end{cases}$$

Найти функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

3. Вероятность безотказной работы прибора распределена по показательному закону с параметром $\lambda=0,25$. Найти вероятность того, что прибор проработает не менее 4 часов и не более 8.
4. X – нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием 2 и среднеквадратическим отклонением 16. Написать функцию плотности вероятностей и найти $P(|X-2,5| < 0,5)$.

Пример экзаменационного билета

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

по дисциплине: Б1.О.04.02 Высшая математика

Степенные ряды. Теорема Абеля, интервал сходимости степенного ряда.
Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.

Найти область сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{(3n+1)2^n}$

Зав кафедрой «Математики и теории игр»

И.О. Соловьёва

13. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебный процесс осуществляется в соответствии с Положением о порядке организации и осуществления образовательной деятельности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся по образовательным программам среднего профессионального и высшего образования в ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет».

Разработчик:

Доцент кафедры математики
и теории игр, ПсковГУ,
кандидат физико-математических наук



О.М. Вишнякова

Эксперты:

Доцент отделения
информационно-коммуникационных
технологий образовательного департамента
Передовой инженерной школы гибридных
технологий в станкостроении Союзного государства,
кандидат технических наук, доцент



Ю.В. Бруттан

Доцент кафедры медицинской кибернетики
и общественного здоровья
Кандидат технических наук, доцент



А.И. Самаркин