МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. В. Сенченко
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль) / специализация: **Экологическая безопасность природопользования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **РКФ, Радиоконструкторский факультет**
Кафедра: **РЭТЭМ, Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга**
Курс: **1**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2020 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	50	50	100	часов
2	Практические занятия	64	64	128	часов
3	Всего аудиторных занятий	114	114	228	часов
4	Самостоятельная работа	66	66	132	часов
5	Всего (без экзамена)	180	180	360	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	72	часов
7	Общая трудоемкость	216	216	432	часов
		6.0	6.0	12.0	З.Е.

Экзамен: 1, 2 семестр

Томск

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: проректор по УР
Дата подписания: 18.12.2019
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Согласована на портале № 50723

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 3 от « 18 » 11 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 05.03.06 Экология и природопользование, утвержденного 11.08.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Матем «18» ноября 2019 года, протокол №3.

Разработчик:

доцент каф. математики _____ О. В. Васильева

Заведующий обеспечивающей каф. Матем _____ А. Л. Магазинникова

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан РКФ _____ Д. В. Озеркин

Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ _____ В. И. Туев

Эксперты:

Доцент кафедры математики (Матем) _____ Т. А. Ельцова

Доцент кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ) _____ Н. Н. Несмелова

Согласована на портале № 50723

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчета, используемых для анализа и решения прикладных задач.

Формирование способностей привлекать для решения профессиональных задач математический аппарат экологических наук, используемый для обработки информации и анализа данных по экологии.

1.2. Задачи дисциплины

– Развитие алгоритмического и логического мышления студентов.

– Овладение методами решения математических задач, применяя математический аппарат экологических наук.

– Выработка у студентов умения работать с математической литературой.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика» (Б1.Б.2.4) относится к блоку 1 (базовая часть).

Последующими дисциплинами являются: Безопасность жизнедеятельности, Информатика и программирование, Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды, Оценка воздействия на окружающую среду, Приборы и датчики экологического контроля, Системный анализ и моделирование процессов в техносфере, Статистическая обработка данных, Физика, Химия, Экологический аудит, Экологический менеджмент, Экономика и финансы предприятий, Электромагнитная экология.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию ;

– ОПК-1 владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию ;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** основные понятия, объекты и методы математики; математический аппарат, используемый в экологических науках для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию, а также способствующих дальнейшему самообразованию в профессиональной деятельности;

– **уметь** применять математический аппарат, используемый в экологических науках для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию и пользоваться математической литературой при самоорганизации и самообразовании в профессиональной деятельности;

– **владеть** математическим аппаратом, используемым в экологических науках для обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию и необходимым в дальнейшем при самообразовании в профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		1 семестр	2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	228	114	114
Лекции	100	50	50
Практические занятия	128	64	64

Согласована на портале № 50723

Самостоятельная работа (всего)	132	66	66
Подготовка к контрольным работам	11	5	6
Выполнение домашних заданий	16	8	8
Выполнение индивидуальных заданий	5	2	3
Проработка лекционного материала	20	11	9
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	14	6	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	66	34	32
Всего (без экзамена)	360	180	180
Подготовка и сдача экзамена	72	36	36
Общая трудоемкость, ч	432	216	216
Зачетные Единицы	12.0	6.0	6.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр					
1 Элементы теории множеств	2	4	3	9	ОК-7, ОПК-1
2 Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений	12	16	16	44	ОК-7, ОПК-1
3 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии	12	18	17	47	ОК-7, ОПК-1
4 Введение в анализ	14	18	21	53	ОК-7, ОПК-1
5 Элементы теории функций комплексного переменного.	10	8	9	27	ОК-7, ОПК-1
Итого за семестр	50	64	66	180	
2 семестр					
6 Дифференциальное исчисление и его приложения.	12	18	17	47	ОК-7, ОПК-1
7 Интегральное исчисление	14	16	15	45	ОК-7, ОПК-1
8 Дифференциальные уравнения.	8	12	16	36	ОК-7, ОПК-1
9 Элементы теории рядов	8	10	14	32	ОК-7, ОПК-1
10 Элементы теории вероятностей	8	8	4	20	ОК-7, ОПК-1
Итого за семестр	50	64	66	180	
Итого	100	128	132	360	

Согласована на портале № 50723

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Элементы теории множеств	Множества. Действия над множествами. Числовые множества. Ограниченные и неограниченные множества.	2	ОК-7, ОПК-1
	Итого	2	
2 Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений	Понятие числовой матрицы. Специальные виды матриц. Действия над матрицами и их свойства. Перестановки. Понятие определителя порядка n. Свойства определителей. Минор и алгебраическое дополнение. Вычисление определителей. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре и ее следствия. Основные задачи теории систем линейных уравнений. Различные формы записи системы линейных уравнений (полная, векторная, матричная). Классификация систем: совместная/несовместная, однородная/неоднородная, определенная/неопределенная. Теорема Кронекера - Капелли. Решение определенных систем. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Метод Крамера, метод Гаусса. Исследование и решение произвольных систем линейных уравнений.	12	ОК-7, ОПК-1
	Итого	12	
3 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии	Скалярное, векторное и смешанное произведения. Уравнение прямой на плоскости. Уравнение плоскости. Уравнения прямой в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка	12	ОК-7, ОПК-1
	Итого	12	
4 Введение в анализ	Системы окрестностей. Односторонние окрестности в R. Функция. 4 класса функций. Последовательность и ее предел. Предел функции. Теоремы о пределах. Неопределенные выражения.	14	ОК-7, ОПК-1

Согласована на портале № 50723

	Непрерывность функции. Классификация точек разрыва функции одного действительного аргумента. Первый и второй замечательные пределы, и их следствия. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.		
	Итого	14	
5 Элементы теории функций комплексного переменного.	Комплексные числа и операции над ними. Понятие функции комплексного переменного. Представление функции комплексного переменного в алгебраической форме.	10	ОК-7, ОПК-1
	Итого	10	
Итого за семестр		50	
2 семестр			
6 Дифференциальное исчисление и его приложения.	Дифференцируемые отображения. Строение производной матрицы. Некоторые свойства производных. Таблица производных. Производная сложной и обратной функций. Производная функций, заданных параметрически и неявно. Геометрический и механический смысл производной. Производная по направлению. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Основные теоремы дифференциального исчисления функции одной переменной. Достаточные условия дифференцируемости функции одной и многих переменных. Дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя. Монотонные функции. Экстремумы. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений. Выпуклости графика функции и точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика.	12	ОК-7, ОПК-1
	Итого	12	
7 Интегральное исчисление	Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства. Таблица интегралов. Замена переменных в неопределенном интеграле, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.	14	ОК-7, ОПК-1

Согласована на портале № 50723

	Определенный интеграл и его свойства. Вычисление определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона - Лейбница. Замена переменных в определённом интеграле, подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям. Несобственные интегралы 1-го рода (на неограниченном промежутке). Несобственные интегралы 2-го рода (от неограниченных функций). Выяснение сходимости несобственных интегралов исходя из определения. Теоремы сравнения. Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к повторным (теорема Фубини). Криволинейные и поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода.		
	Итого	14	
8 Дифференциальные уравнения.	Понятие дифференциального уравнения. Частное, общее, особое решения дифференциального уравнения. Теорема Коши о существовании и единственности решения. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. Линейные уравнения 1-го порядка. Линейные однородные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений. Переход от уравнения n-го порядка к системе n уравнений первого порядка.	8	ОК-7, ОПК-1
	Итого	8	
9 Элементы теории рядов	Числовые ряды. Числовые ряды с комплексными членами. Сходимость и сумма ряда. Абсолютная и условная сходимость. Необходимый признак сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Признаки абсолютной сходимости. Достаточные признаки абсолютной сходимости числовых рядов. Знакопеременные и знакочередующиеся числовые ряды с вещественными членами. Теорема Лейбница о сходимости знакочередующихся рядов. Понятие функционального ряда. Область сходимости функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряд Тейлора. Единственность разложения в ряд Тейлора. Представление элементарных функций рядом Тейлора.	8	ОК-7, ОПК-1
	Итого	8	

Согласована на портале № 50723

10 Элементы теории вероятностей	Комбинаторика. Вероятность события. Классическое определение вероятности. Действия над событиями. Основные теоремы теории вероятностей. Условная вероятность. Дискретная случайная величина. Закон и функция распределения дискретной случайной величины.	8	ОК-7, ОПК-1
	Итого	8	
Итого за семестр		50	
Итого		100	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Последующие дисциплины										
1 Безопасность жизнедеятельности						+		+		
2 Информатика и программирование	+	+	+							+
3 Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды						+				+
4 Оценка воздействия на окружающую среду	+		+	+		+				+
5 Приборы и датчики экологического контроля	+	+	+			+		+	+	+
6 Системный анализ и моделирование процессов в техносфере	+	+								+
7 Статистическая обработка данных	+									+
8 Физика					+	+	+			
9 Химия						+				
10 Экологический аудит	+									+
11 Экологический менеджмент	+									+
12 Экономика и финансы предприятий	+							+		+
13 Электромагнитная экология	+							+		+

Согласована на портале № 50723

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОК-7	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Выполнение контрольной работы, Экзамен, Конспект самоподготовки, Тест
ОПК-1	+	+	+	Контрольная работа, Домашнее задание, Отчет по индивидуальному заданию, Выполнение контрольной работы, Экзамен, Конспект самоподготовки, Тест

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Элементы теории множеств	Множества. Действия над множествами	2	ОК-7, ОПК-1
	Числовые множества. Свойства числовых множеств. Действия над числовыми множествами	2	
	Итого	4	
2 Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений	Действия над матрицами.	2	ОК-7, ОПК-1
	Вычисление определителей.	4	
	Обратная матрица. Решение матричных уравнений	2	
	Ранг матрицы	2	

Согласована на портале № 50723

	Решение определенных систем уравнений	2	
	Решение неопределенных систем уравнений	2	
	Контрольная работа.	2	
	Итого	16	
3 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии	Алгебра геометрических векторов	2	ОК-7, ОПК-1
	Скалярное произведение векторов	2	
	Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.	2	
	Прямая на плоскости.	2	
	Полярная система координат.	2	
	Плоскость. Уравнение плоскости	2	
	Прямая в пространстве	2	
	Поверхности в пространстве	2	
	Контрольная работа.	2	
	Итого	18	
4 Введение в анализ	Окрестности	2	ОК-7, ОПК-1
	Последовательности. Предел последовательности	2	
	Отображения. Функции	2	
	Четыре класса функций	2	
	Предел функции. Вычисление пределов функций без неопределенностей	2	
	Раскрытие неопределенностей (0/0), (бесконечность/бесконечность). Первый замечательный предел и его следствия. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций.	2	
	Второй замечательный предел. Следствия второго замечательного предела	2	
	Непрерывность функции. Классификация разрывов функции.	2	
	Контрольная работа.	2	
	Итого	18	
5 Элементы теории функций комплексного переменного.	Комплексные числа в алгебраической форме и действия над ними. Характеристика корней многочлена	3	ОК-7, ОПК-1
	Комплексные числа в тригонометрической и показательной формах	3	
	Функция комплексного переменного в алгебраической форме	2	
	Итого	8	
Итого за семестр		64	

Согласована на портале № 50723

2 семестр			
6 Дифференциальное исчисление и его приложения.	Техника дифференцирования функций скалярного аргумента	2	ОК-7, ОПК-1
	Производные высших порядков функций скалярного аргумента.	2	
	Производные параметрически заданных функций.	2	
	Дифференциал. Применение дифференциала в приближенных вычислениях	2	
	Правило Лопиталя.	2	
	Экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты графика функции.	2	
	Исследование функций и построение графиков	3	
	Дифференцирование функций многих аргументов. Производная по направлению. Дифференцирование функций, заданных неявно.	3	
	Итого	18	
7 Интегральное исчисление	Подведение под знак дифференциала. Простейшие преобразования подынтегрального выражения.	2	ОК-7, ОПК-1
	Интегрирование по частям.	2	
	Интегрирование рациональных дробей.	2	
	Интегрирование простейших иррациональностей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.	2	
	Вычисление определенного интеграла.	2	
	Несобственные интегралы первого рода. Несобственные интегралы второго рода	2	
	Вычисление двойных интегралов. Геометрические приложения кратных интегралов	2	
	Контрольная работа.	2	
	Итого	16	
8 Дифференциальные уравнения.	Уравнения с разделяющимися переменными	3	ОК-7, ОПК-1
	Однородные уравнения	2	
	Линейные уравнения первого порядка.	2	
	Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами	2	

Согласована на портале № 50723

	Системы линейных уравнений.	1	
	Контрольная работа.	2	
	Итого	12	
9 Элементы теории рядов	Числовые ряды	4	ОК-7, ОПК-1
	Функциональные ряды	2	
	Степенные ряды. Ряды Тейлора	2	
	Контрольная работа	2	
	Итого	10	
10 Элементы теории вероятностей	Комбинаторика	2	ОК-7, ОПК-1
	Классическое определение вероятности. Условная вероятность. Основные теоремы теории вероятностей	2	
	Дискретная случайная величина. Закон и функция распределения дискретной случайной величины.	2	
	Элементы математической статистики	2	
	Итого	8	
Итого за семестр		64	
Итого		128	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Элементы теории множеств	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-7, ОПК-1	Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	3		
2 Матрицы и определители. Системы линейных алгебраических уравнений	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-7, ОПК-1	Выполнение контрольной работы, Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка	2		

Согласована на портале № 50723

	лекционного материала			
	Выполнение домашних заданий	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	16		
3 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-7, ОПК-1	Выполнение контрольной работы, Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	3		
	Выполнение индивидуальных заданий	2		
	Выполнение домашних заданий	1		
	Подготовка к контрольным работам	1		
	Итого	17		
4 Введение в анализ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	12	ОК-7, ОПК-1	Выполнение контрольной работы, Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1		
	Проработка лекционного материала	3		
	Выполнение домашних заданий	3		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	21		
5 Элементы теории функций комплексного переменного.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-7, ОПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	1		
	Проработка лекционного материала	2		

	Выполнение домашних заданий	2		
	Итого	9		
Итого за семестр		66		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
2 семестр				
6 Дифференциальное исчисление и его приложения.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-7, ОПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Отчет по индивидуальному заданию, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение индивидуальных заданий	3		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Итого	17		
7 Интегральное исчисление	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	7	ОК-7, ОПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	15		
8 Дифференциальные уравнения.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-7, ОПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение домашних	2		

Согласована на портале № 50723

	заданий			
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	16		
9 Элементы теории рядов	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОК-7, ОПК-1	Домашнее задание, Конспект самоподготовки, Контрольная работа, Тест, Экзамен
	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса	2		
	Проработка лекционного материала	2		
	Выполнение домашних заданий	2		
	Подготовка к контрольным работам	2		
	Итого	14		
10 Элементы теории вероятностей	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	3	ОК-7, ОПК-1	Домашнее задание, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	1		
	Итого	4		
Итого за семестр		66		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		204		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Домашнее задание	3	3	3	9
Конспект самоподготовки	2	2	2	6
Контрольная работа	14	16	12	42
Отчет по индивидуальному заданию		7		7

Согласована на портале № 50723

Тест	2	2	2	6
Итого максимум за период	21	30	19	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	21	51	70	100
2 семестр				
Домашнее задание	3	3	3	9
Конспект самоподготовки	2	2	2	6
Контрольная работа	12	12	15	39
Отчет по индивидуальному заданию	10			10
Тест	2	2	2	6
Итого максимум за период	29	19	22	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	29	48	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

Согласована на портале № 50723

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинникова А. Л., Магазинников Л. И. - 2010. 176 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2244 (дата обращения: 18.04.2021).
2. Высшая математика. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. - 2017. 188 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6861 (дата обращения: 18.04.2021).
3. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 138 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6063 (дата обращения: 18.04.2021).
4. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2013. 104 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6062 (дата обращения: 18.04.2021).
5. Высшая математика III. Функции комплексного переменного. Ряды. Интегральные преобразования [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников Л. И. - 2012. 206 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2258 (дата обращения: 18.04.2021).

12.2. Дополнительная литература

1. Дифференциальное исчисление [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинников А. Л. - 2007. 191 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2246 (дата обращения: 18.04.2021).
2. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Гриншпон И. Э. - 2012. 101 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2278 (дата обращения: 18.04.2021).
3. Многочлены от одной переменной (теория и приложения) [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Гриншпон И. Э., Гриншпон С. Я. - 2016. 97 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7097 (дата обращения: 18.04.2021).
4. Элементарные функции и их графики [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Гриншпон И. Э. - 2017. 91 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7037 (дата обращения: 18.04.2021).
5. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2003. 235 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2259 (дата обращения: 18.04.2021).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Высшая математика I. Практикум по линейной алгебре и аналитической геометрии [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников Л. И., Магазинникова А. Л. - 2007. 162 с. (рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/37 (дата обращения: 18.04.2021).
2. Практикум по дифференциальному исчислению [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Магазинников А. Л., Магазинников Л. И. - 2017. 211 с. (рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7085 (дата обращения: 18.04.2021).
3. Практикум по интегральному исчислению и дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2005. 204 с. (рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/39 (дата обращения: 18.04.2021).
4. Практикум по теории функций комплексного переменного, теории рядов, операционному исчислению [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие / Ельцов А. А., Ельцова Т. А. - 2018. 194 с. (рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7377 (дата обращения: 18.04.2021).
5. Лабораторный практикум по математике [Электронный ресурс]: Методические указания / А. Л. Магазинников - 2018. 63 с. (рекомендовано для практической и самостоятельной работы студентов) — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8103 (дата обращения:

Согласована на портале № 50723

18.04.2021).

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. zbmath.org
2. www.elibrary.ru
3. MOODLE (методические материалы: текстовые, аудио и видеофайлы, индивидуальные задания, тесты и т.д.)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 123 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 237 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Согласована на портале № 50723

Программное обеспечение не требуется.

Учебная аудитория

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 125 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение не требуется.

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

Согласована на портале № 50723

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1.

Даны матрицы A размера (5×2) и B размера $(n \times 1)$. При каких значениях *n* существует матрица *C* = *A*·*B*?	5
	3
	2
	1

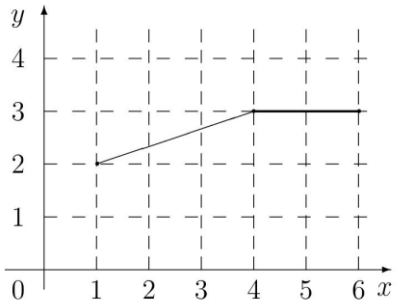
2.

Дана система $\begin{cases} 3x_2 + x_3 = -2, \\ -x_1 + 3x_3 = 1, \\ 2x_2 + 4x_3 = 2 \end{cases}$ Можно ли неизвестное x_2 найти по формулам Крамера? Если нельзя, то выберите ответ **нет**. Если да, то ответом выберите соответствующее значение x_2.	-1
	Нет
	2
	3

3.

Зная, что векторы $\mathbf{a} = (3, 1, 2)$ и $\mathbf{b} = \alpha\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - \mathbf{k}$ ортогональны, Найдите значение параметра α.	1
	0
	-1
	2

4.

На отрезке [1;6] задана функция, график которой приведен на рисунке. Укажите аналитическое задание этой функции. 	$y = \begin{cases} \frac{x+5}{3}, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$
	$y = \begin{cases} -\frac{x+5}{3}, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$
	$y = \begin{cases} x^2, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$
	$y = \begin{cases} -x^2, & 1 \leqslant x < 4 \\ 3, & 4 \leqslant x \leqslant 6 \end{cases}$

5.

Какой геометрический образ определяет уравнение $(x-2)^2 + (y+1)^2 + z^2 = 4$ в пространстве?	Цилиндрическая поверхность
	Плоскость
	Сфера
	Коническая поверхность

6.

Уравнение $\frac{x^2}{9} + y^2 = 1$ определяет на плоскости….	Гиперболу
	Эллипс
	Окружность
	Параболу

Согласована на портале № 50723

7.

Укажите пределы, в которых присутствует неопределённость $\frac{0}{0}$.	$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x^2-x+1}{x^3}$
	$\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{e^x-e^4}{x^2-16}$
	$\lim\limits_{x\to \infty}\dfrac{5x^2+3}{3x-2}$
	$\lim\limits_{x\to 1}\dfrac{x^2+2x-2}{x^2+4}$

8.

Укажите функцию бесконечно малую при $x \to 0$	$f(x)=\dfrac{1}{e^x-1}$
	$f(x)=\dfrac{1}{2x^2+x}$
	$f(x)=3x^2+2x$
	$f(x)=2+e^x$

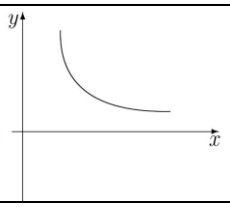
9.

Дана функция $u=\cos y+(y-x)\sin y.$ Тогда $\frac{\partial u}{\partial x}$ =...	$-\sin y$
	$-\sin y-\cos y$
	$-x\sin y$
	$-x\cos y$

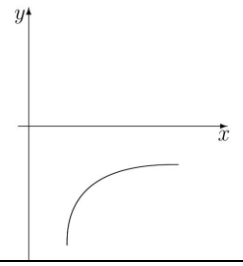
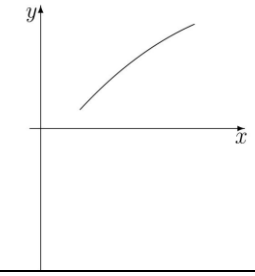
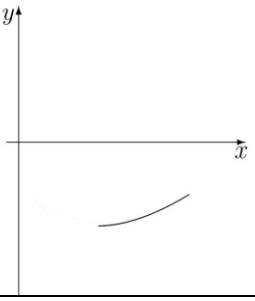
10.

Дана функция $y=3x^4-5$. Найти y'' в точке $x=-1$	-2
	1
	-8
	36

11.

Выберите график, удовлетворяющий двум условиям $f(x)>0,\ \ f'(x)>0$:	

Согласована на портале № 50723

12.

Установите соответствие между интегралом и его названием: $\int \frac{dx}{x^2+5x+6}$	Неопределённый интеграл
	Определённый интеграл
	Двойной интеграл
	Несобственный интеграл первого рода

13.

При вычислении несобственных интегралов получены результаты: а) $\int\limits_{-\infty}^{1} f_1(x)\,dx = \infty$ б) $\int\limits_{0}^{+\infty} f_2(x)\,dx = \infty$ в) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f_3(x)\,dx = 5$ г) $\int\limits_{-\infty}^{+\infty} f_4(x)\,dx = 0$ Какие из данных интегралов сходятся?	а) и б)
	б) и в)
	в) и г)
	г) и а)

14.

Согласована на портале № 50723

Среди данных дифференциальных уравнений найдите линейное неоднородное уравнение.	$2xy' + x^2 + y^2 = 0$
	$(1 + y^2)dx + xydy = 0$
	$y' + y\cos x = \sin x$
	$y''' - y'' + y = x$

15.

Общее решение дифференциального уравнения $y''' = e^{-x}$ имеет вид:	$y = -e^{-x} + C_1x + C_2$
	$y = e^{-x} + C_1x^2 + C_2x + C_3$
	$y = -e^{-x} + C_1\frac{x^2}{2} + C_2x + C_3$
	$y = e^{-x} + C_1x$

16.

Найдите z, если $z = \frac{z_2}{z_1}$, $\lvert z_1\rvert = 2$, $\arg z_1 = -\frac{\pi}{3}$, $\lvert z_2\rvert = 6$, $\arg z_2 = \frac{2\pi}{3}$.	-3
	$2i$
	0
	$\frac{\sqrt{3}}{3}i$

17.

Дана функция $f(z) = z^3$. Найдите $f'(i)$.	$-i$
	3
	-3
	i

18.

Среди приведенных рядов укажите числовой ряд	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2}$
	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{n+1}$
	$\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n x^{2n}}{(2n)!}$
	$\sum_{k=-\infty}^{+\infty}\frac{ie^{2in\pi x}}{\pi(2n-1)}$

19.

Среди приведенных рядов укажите степенной ряд	$\sum_{n=0}^{\infty}\frac{(x+2)^2}{2^n}$
	$\sum_{n=0}^{\infty}\frac{(x+2)^n}{2^n}$
	$\sum_{n=0}^{\infty}\frac{(n+2)^x}{2^n}$
	$\sum_{n=0}^{\infty}\frac{1}{2^n}$

20.

Невозможным называется событие, …	которое не происходит
	которое происходит редко

Согласована на портале № 50723

	которое нельзя зафиксировать приборами
	которое заведомо не произойдет, если будет осуществлена определенная совокупность условий

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Семестр 1

1. Понятие множества. Примеры множеств. Что значит «множество задано»? Конечные и бесконечные множества. Примеры. Пустое множество.

2. Способы задания множества. Равные множества. Подмножества. Примеры.

3. Числовые множества (натуральные, целые, рациональные, иррациональные, действительные, комплексные числа).

4. Ограниченные и неограниченные множества. Примеры.

5. Действия над множествами (пересечение, объединение, разность, прямое произведение).

6. Понятие комплексного числа. Алгебраическая форма комплексного числа. Геометрическое представление комплексного числа. Модуль, аргумент. Сложение, вычитание, умножение, деление комплексных чисел в алгебраической форме.

7. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Геометрическое представление комплексного числа. Модуль, аргумент. Умножение, деление, возведение в степень, извлечение корня степени n из комплексных чисел в тригонометрической форме.

8. Понятие матрицы. Виды матриц. Примеры. Равные матрицы.

9. Действия над матрицами: сложение, вычитание, умножение на число, транспонирование. Согласованные матрицы. Умножение матриц. Примеры.

10. Определитель порядка n квадратной матрицы. Минор элемента квадратной матрицы. Алгебраическое дополнение элемента квадратной матрицы. Теорема о связи минора и алгебраического дополнения.

11. Определитель 2-го порядка. Вычислительная формула. Способы вычисления определителя 3-го порядка. Примеры.

12. Свойства определителей.

13. Формулы Крамера. Пример.

14. Ранг матрицы. Преобразования, не меняющие ранга матрицы. Как найти ранг матрицы?

15. Обратная матрица. Определение. Способы нахождения обратной матрицы.

16. Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация СЛАУ: по виду правой части, по количеству решений.

17. Понятие решения системы (в смысле «корня», а не процесса). Определения совместной/несовместной, определенной/неопределенной СЛАУ.

18. Теорема Кронекера-Капелли (признак совместности системы), следствия из нее.

19. Матричный метод и метод Гаусса решения определенной системы.

20. Метод Гаусса решения неопределенной СЛАУ. Прямой и обратный ход. Зависимые и свободные переменные. Базисный минор.

21. Понятие вектора. Равные векторы. Умножение вектора на число. Коллинеарные векторы. Признак коллинеарности векторов.

22. Компланарные векторы. Признак компланарности векторов. Ортогональные векторы.

23. Проекция точки на прямую на плоскости. Проекция точки на прямую в пространстве. Проекция вектора на ось. Иллюстрация.

24. Скалярное произведение векторов, его свойства. Что можно вычислить с помощью скалярного произведения?

25. Векторное произведение векторов, его свойства. Что можно вычислить с помощью векторного произведения?

26. Смешанное произведение векторов, его свойства. Что можно вычислить с помощью

Согласована на портале № 50723

смешанного произведения?

27. Прямая на плоскости. Направляющий вектор. Общее уравнение. Каноническое уравнение. Параметрические уравнения. Частные случаи. Примеры, иллюстрации.

28. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Расстояние между параллельными прямыми на плоскости. Вычисление угла между пересекающимися прямыми на плоскости.

29. Определение окружности. Каноническое уравнение окружности. Чертеж. Как определить без построения уравнение окружности? Как привести уравнение окружности к каноническому виду? Приведите пример.

30. Определение эллипса. Каноническое уравнение эллипса. Чертеж. Как определить без построения уравнение эллипса? Как привести уравнение эллипса к каноническому виду? Приведите пример.

31. Определение гиперболы. Каноническое уравнение гиперболы. Чертеж. Как определить без построения уравнение гиперболы? Как привести уравнение гиперболы к каноническому виду? Приведите пример.

32. Определение параболы. Каноническое уравнение параболы. Чертеж. Как определить без построения уравнение параболы? Как привести уравнение параболы к каноническому виду? Приведите пример.

33. Полярная система координат. Полюс, полярная ось. Полярный угол, полярный радиус. Формулы перехода. Примеры. Как построить кривую, заданную полярными координатами?

34. Прямая в пространстве. Направляющий вектор. Способы задания прямой в пространстве. Примеры.

35. Взаимное расположение двух прямых в пространстве.

36. Поверхности 2-го порядка. Эллипсоид, сфера: уравнение и чертеж.

37. Цилиндрическая поверхность. Коническая поверхность.

38. Поверхность вращения. Определение. Виды поверхностей вращения. Примеры.

39. Поверхности 2-го порядка. Эллипсоид, сфера: уравнение и чертеж. Что является сечениями?

40. Однополостный и двуполостный гиперболоиды: уравнения, чертежи. Что является сечениями?

41. Эллиптический параболоид, гиперболический параболоид: уравнения, чертежи. Что является сечениями?

42. Конусы 2-го порядка: уравнения, чертежи. Что является сечениями?

43. Цилиндры 2-го порядка: уравнения, чертежи. Что является сечениями?

44. Отображение множеств. Понятие функции. Область определения и область значений. График функции.

45. Способы задания функции. Примеры.

46. Алгебраические и трансцендентные функции. Явно и неявно заданные функции. Примеры.

47. Простейшие элементарные функции. Элементарные функции и функции, не являющиеся элементарными. Примеры.

48. Четыре класса функций. Примеры. Что является областью определения в каждом случае?

49. Окрестность точки. Разные типы окрестностей.

50. Внутренние и граничные точки. Открытое и замкнутое множество.

51. Последовательность (числовая). Определение, примеры. Общий член.

52. Ограниченные и неограниченные последовательности. Ограниченная сверху/снизу последовательность. Примеры.

53. Предел последовательности. Определение и примеры.

54. Понятие сходящейся и расходящейся последовательности. Теорема Вейерштрасса.

55. Бесконечно малая и бесконечно большая последовательность. Примеры.

56. Определение предела функции (на языке окрестностей и на языке последовательностей).

57. Односторонние пределы. Примеры.

58. Теоремы о пределах.

59. Виды неопределенностей и методы их раскрытия. Примеры.

Согласована на портале № 50723

60. Бесконечно большая и бесконечно малая функции. Их свойства.

61. 1-й замечательный предел. Следствия из него. Примеры.

62. Эквивалентные бесконечно малые функции. Таблица эквивалентных бесконечно малых. Примеры.

63. 2-й замечательный предел. Следствия из него. Примеры.

64. Непрерывная функция. Определение. Критерий непрерывности функции. Примеры.

65. Понятие точки разрыва. Типы точек разрыва. Примеры.

66. Асимптоты графика функции. Виды. Способы нахождения. Примеры. Чертежи.

67. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций.

68. Схема исследования функции без привлечения производных.

69. Комплексное число в алгебраической форме. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.

70. Комплексное число в тригонометрической и показательной формах. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.

71. Функция комплексного переменного в алгебраической форме.

Семестр 2

1. Понятие дифференцируемой функции. Производная и дифференциал функций скалярного аргумента.

2.Таблица производных. Свойства производных.

3. Дифференцирование скалярной функции векторного аргумента.

4. Геометрический смысл производной

5. Производные высших порядков.

6. Производная функции заданной параметрически.

7. Производная функции, заданной неявно.

8. Геометрические приложения производной. Касательная и нормаль к кривой. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

9. Дифференциал. Инвариантность формы первого дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

10. Основные теоремы дифференциального исчисления.

11. Достаточные условия дифференцируемости.

12. Раскрытие неопределенностей. Теорема Лопиталя.

13. Монотонные функции. Необходимые условия монотонности. Достаточные условия монотонности.

14. Экстремумы. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума для функции одной переменной.

15. Условные экстремумы. Глобальные экстремумы. Нахождение наибольших и наименьших значений.

16. Выпуклые и вогнутые функции. Достаточные условия выпуклости (вогнутости) функции.

17. Схема полного исследования функции.

18. Градиент. Производная по направлению. Вычислительные формулы. Геометрический смысл.

19. Первообразная. Неопределенный интеграл. Основные свойства.

20. Замена переменных в неопределенном интеграле, подведение под знак дифференциала интегрирование по частям.

21. Вычисление определенного интеграла. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона - Лейбница. Интегрирование по частям и замена переменных в определенном интеграле.

22. Несобственные интегралы 1-го рода (на неограниченном промежутке). Теоремы сравнения.

23. Несобственные интегралы 2-го рода (от неограниченных функций). Теоремы сравнения.

24. Приложения определённого интеграла.

25. Кратные интегралы, повторные интегралы, вычисление кратных интегралов сведением к

Согласована на портале № 50723

повторным.

26. Криволинейные интегралы.

27. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.

28. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и сводящиеся к ним.

29. Однородные дифференциальные уравнения и сводящиеся к ним.

30. Линейные дифференциальные уравнения.

31. Теорема о виде общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.

32. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

33. Системы дифференциальных уравнений.

34. Числовые ряды. Сходимость числовых рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.

35. Признаки сравнения абсолютной сходимости числовых рядов.

36. Признаки Даламбера абсолютной сходимости числовых рядов.

37. Признаки Коши абсолютной сходимости числовых рядов.

38. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.

39. Функциональный ряд. Область сходимости.

40. Степенной ряд. Теорема Абеля.

41. Ряды Тейлора.

42. Случайное событие. Достоверное и невозможное событие. Совместные и несовместные события.

43. Элементарный исход. Элементарный исход,
благоприятствующий данному событию.

44. Понятие вероятности события. Вероятность достоверного и невозможного события. Свойства вероятности.

48. Классическое определение вероятности.

49. Выборки. Типы выборок.

50. Сумма двух событий. Вероятность суммы двух событий

51. Произведение двух событий. Вероятность
произведения двух событий.

52. Случайная величина. Дискретная и непрерывная случайная величина.

53. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.

54. Функция распределения случайной величины X. Свойства и график функции распределения случайной величины.

14.1.3. Темы индивидуальных заданий

1 семестр

1. Кривые 2-го порядка.

2 семестр.

1. Полное исследование функции и построение графика.

14.1.4. Темы домашних заданий

Семестр 1

1. Множества. Действия над множествами.

2. Числовые множества. Свойства числовых множеств. Действия над числовыми множествами.

3. Действия над матрицами.

4. Вычисление определителей.

5. Обратная матрица. Решение матричных уравнений

6. Ранг матрицы.

7. Решение определённых систем линейных уравнений.

8. Решение неопределённых систем линейных уравнений

Согласована на портале № 50723

9. Алгебра геометрических векторов.
10. Скалярное произведение векторов.
11. Векторное произведение. Смешанное произведение.
12. Прямая на плоскости.
13. Полярная система координат.
14. Плоскость. Уравнение плоскости.
15. Прямая в пространстве
16. Поверхности в пространстве.
17. Окрестности.
18. Последовательности. Предел последовательности.
19. Отображения. Функции.
20. Четыре класса функций.
21. Предел функции. Вычисление пределов функций без неопределенностей.
22. Раскрытие неопределенностей (0/0), (∞/∞). Первый замечательный предел и его следствия. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.
23. Второй замечательный предел. Следствия второго замечательного предела
24. Непрерывность функции. Классификация разрывов функции.
25. Комплексные числа в алгебраической форме и действия над ними. Характеристика корней многочлена
26. Комплексные числа в тригонометрической и показательной формах.
27. Функция комплексного переменного в алгебраической форме.

Семестр 2

1. Техника дифференцирования функций скалярного аргумента
2. Производные высших порядков функций скалярного аргумента.
3. Производные параметрически заданных функций.
4. Дифференциал. Применение дифференциала в приближенных вычислениях
5. Правило Лопиталя.
6. Экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты графика функции.
7. Исследование функций и построение графиков
8. Дифференцирование функций многих аргументов. Производная по направлению. Дифференцирование функций, заданных неявно.
9. Подведение под знак дифференциала. Простейшие преобразования подынтегрального выражения.
10. Интегрирование по частям.
11. Интегрирование рациональных дробей.
12. Интегрирование простейших иррациональностей. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.
13. Вычисление определенного интеграла.
14. Несобственные интегралы первого рода. Несобственные интегралы второго рода
15. Вычисление двойных интегралов. Геометрические приложения кратных интегралов
16. Уравнения с разделяющимися переменными
17. Однородные уравнения
18. Линейные уравнения первого порядка.
19. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.
20. Системы линейных уравнений.
21. Числовые ряды.
22. Функциональные ряды.
23 Степенные ряды. Ряды Тейлора.
24. Комбинаторика.
25. Классическое определение вероятности. Условная вероятность. Основные теоремы теории вероятностей
26. Дискретная случайная величина. Закон и функция распределения дискретной случайной

Согласована на портале № 50723

величины.

27. Элементы математической статистики

14.1.5. Темы контрольных работ

Семестр 1

1. Системы линейных алгебраических уравнений.

2. Элементы векторной алгебры.
3. Введение в анализ.

Семестр 2

1. Интегральное исчисление
2. Дифференциальные уравнения.
3. Теория рядов.

14.1.6. Вопросы на самоподготовку

1 семестр

1. Алгебра геометрических векторов.
2. Прямая на плоскости.
3. Плоскость.
4. Прямая в пространстве.
5. Бесконечно малые и бесконечно большие величины
6. Асимптоты

2 семестр

1. Производная по направлению.
2. Геометрический и механический смысл производной
3. Геометрические приложения производной
4. Формула Тейлора
5. Выпуклые и вогнутые функции
6. Полное исследование функции и построение графика
7. Приложения определенного интеграла
8. Приложения кратных интегралов
9. Последовательности с комплексными членами.
10. Круг, интервал и радиус сходимости степенного ряда.

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Согласована на портале № 50723

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

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

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 50723