

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 ФИО: Гаранин Максим Александрович
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 01.09.2020 14:51:23
 Уникальный программный ключ:
 09f9c0855a13fb1cc9fc841ffc8b251a28eca6f4

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)

УТВЕРЖДЕНА:

решением Учёного совета СамГУПС
 протокол №50 от 27.03.19г.
 в составе основной профессиональной
 образовательной программы

АКТУАЛИЗИРОВАНА:

решением Учёного совета СамГУПС
 протокол Учёного совета СамГУПС №59 от 25.02.20г.

решением Учёного совета СамГУПС
 протокол Учёного совета СамГУПС №__ от ____.

решением Учёного совета СамГУПС
 протокол Учёного совета СамГУПС №__ от ____.

Математический анализ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладная математика, информатика и информационные системы**

Учебный план 09.03.01-19-1-ИВТб.plm.plx
 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Проектирование АСОИУ на транспорте

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	324	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 2
аудиторные занятия	126	зачеты 1
самостоятельная работа	160,95	
часов на контроль	33,65	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	18,3	18				
Неделя	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	36	36	54	54
Практические	36	36	36	36	72	72
Контактные часы на	0,65	0,65	0,4	0,4	1,05	1,05
Контактные часы на			2,35	2,35	2,35	2,35
Итого ауд.	54	54	72	72	126	126
Контактная работа	54,65	54,65	74,75	74,75	129,4	129,4
Сам. работа	89,35	89,35	71,6	71,6	160,95	160,95
Часы на контроль			33,65	33,65	33,65	33,65
Итого	144	144	180	180	324	324

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	- сформировать представления о математике как универсальном языке
1.2	науки, средстве моделирования явлений и процессов, идеях и методах математики;
1.3	- овладеть математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для освоения смежных естественно - научных дисциплин и дисциплин профессионального цикла, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
1.4	-сформировать готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.11
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Физика
2.1.2	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Инженерная графика
2.2.2	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.3	Электроника
2.2.4	Электротехника
2.2.5	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.6	Экология

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	

Индикатор	1.1. Знать:основы высшей математики
Индикатор	1.2. Уметь:решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных общинженерных знаний,методовматематического анализа и моделирования.
Индикатор	1.3. Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1 Знать:	
3.1.1	-основные понятия и методы математического анализа, ;
3.1.2	-основы математического моделирования.
3.2 Уметь:	
3.2.1	-использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
3.2.2	-применять методы математического анализа и моделирования;
3.2.3	-применять математические методы для решения практических задач;
3.3 Владеть:	
3.3.1	-методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; построения математических моделей типовых задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте пакт.	Примечание
	Раздел 1. Введение в математический анализ.						

1.1	Понятие функции, предел функции и последовательности. Основные теоремы о пределах, замечательные пределы. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	Вычисление пределов функций Первый и второй замечательные пределы и их следствия. /Пр/	1	4	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Бесконечно малые и бесконечно большие величины, эквивалентные величины. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Сравнение бесконечно малых функций /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Непрерывность функции в точке, непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Непрерывность функции в точке, непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной (ФОП).							
2.1	Определение производной, основные правила дифференцирования. Геометрический и физический смысл производной. Производная сложной и обратной функции. Производная параметрической и неявной функции. Дифференциал. Приближенные вычисления при помощи дифференциала. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.2	Вычисление производных и дифференциалов ФОП. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.3	Вычисление производных сложных, неявных и параметрических функций. Вычисление производных высших порядков /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.4	Уравнения касательной и нормали. Свойства дифференцируемых функций. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья для вычисления пределов. Формула Тейлора. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.5	Нахождение пределов с использованием правила Лопиталья. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
2.6	Исследование функции с помощью производных. Интервалы монотонности, экстремумы, интервалы выпуклости и вогнутости, точки перегиба, асимптоты. Построение графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

2.7	Исследование функций с помощью производных. Нахождение точек экстремума и точек перегиба. Нахождение асимптот графика функции. Полное исследование функций и построение графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке /Пр/	1	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП).							
3.1	Основные понятия: область определения, линии уровня, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал, геометрический смысл частных производных и полного дифференциала, касательная плоскость и нормаль к поверхности /Лек/	1	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.2	Нахождение частных производных и дифференциалов ФНП. Производная по направлению. Градиент. /Пр/	1	6	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Производная по направлению, градиент. Производная сложной функции, инвариантность формы первого дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Приближенные вычисления. Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных. Условный экстремум. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.4	Производная по направлению, градиент. Производная сложной функции. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.5	Частные производные и дифференциалы высших порядков. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.6	Формула Тейлора. Приближенные вычисления. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
3.7	Необходимые и достаточные условия экстремума функции многих переменных. Условный экстремум. /Пр/	1	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 4. Самостоятельная работа							
4.1	Подготовка к лекциям /Ср/	1	9	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.2	Подготовка практическим занятиям /Ср/	1	36	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.3	Приближенные методы решения нелинейных алгебраических уравнений /Ср/	1	27	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

4.4	Контрольная работа по теме : "Дифференциальное исчисление" /Ср/	1	8,6	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
4.5	Подготовка к зачету /Ср/	1	8,75	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 5. Контактные часы на аттестацию							
5.1	Контрольная работа /К/	1	0,4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	зачет /К/	1	0,25	ОПК-1	Л1.1 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 6. Интегральное исчисление ФОП.							
6.1	Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Правила интегрирования. Интегрирование в конечном виде. Замена переменной в неопределенном интеграле (метод подстановки). Интегрирование по частям. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
6.2	Непосредственное интегрирование. Вычисление неопределенного интеграла методами подстановки и по частям. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
6.3	Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование произвольной рациональной дроби. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
6.4	Разложение дробной рациональной функции на простейшие. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование произвольной рациональной дроби. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
6.5	Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
6.6	Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
6.7	Определенный интеграл, геометрический и физический смысл, свойства. Теорема о среднем значении. Теорема о производной интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

6.8	Определенный интеграл. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения. Вычисление длин дуг плоских кривых и площадей поверхности тел вращения. Некоторые физические приложения определенного интеграла /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
6.9	Несобственные интегралы. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
6.10	Вычисление несобственных интегралов. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ).							
7.1	Дифференциальные уравнения. Общие понятия и определения. Уравнения первого порядка. Частное и общее решение. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
7.2	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
7.3	Уравнение высших порядков. Задача Коши. Уравнения, допускающие понижения порядка. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
7.4	Методы понижения порядка дифференциальных уравнений. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
7.5	Однородные линейные уравнения n-го порядка. Структура общего решения. Однородные линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение общего решения. Неоднородные линейные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
7.6	Однородные и неоднородные линейные уравнения. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
7.7	Системы дифференциальных уравнений. Методы исключений и характеристического уравнения. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
7.8	Системы дифференциальных уравнений. Методы исключений и характеристического уравнения. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 8. Числовые и функциональные ряды.							

8.1	Числовые ряды с положительными членами. Необходимый признак. Достаточные признаки сходимости, (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакочередующегося ряда. Абсолютная и условная сходимость. /Лек/	2	4	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
8.2	Числовые ряды с положительными членами. Необходимый признак. Достаточные признаки сходимости, (сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакочередующегося ряда. Абсолютная и условная сходимость. /Пр/	2	4	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
8.3	Функциональные ряды. Сходимость. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля, область сходимости. Радиус сходимости. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
8.4	Функциональные ряды. Сходимость. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Теорема Абеля, область сходимости. Радиус сходимости. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
8.5	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций и применение их в приближенных вычислениях (значения функций, пределы, определенные интегралы, дифференциальные уравнения). /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
8.6	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
8.7	Применение рядов Тейлора и Маклорена. в приближенных вычислениях (значения функций, пределы, определенные интегралы, дифференциальные уравнения). /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
8.8	Применение рядов Тейлора и Маклорена. в приближенных вычислениях (значения функций, пределы, определенные интегралы, дифференциальные уравнения). /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
8.9	Ряды Фурье. /Лек/	2	8	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
8.10	Ряды Фурье. /Пр/	2	8	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 9. Самостоятельная работа							
9.1	Приближенные методы решения дифференциальных уравнений /Ср/	2	9	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

9.2	Подготовка к лекциям /Ср/	2	18	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
9.3	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	2	36	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
9.4	Выполнение контрольной работы по теме "Интегральное исчисление, Дифференциальные уравнения и ряды" /Ср/	2	8,6	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
Раздел 10. Контактные часы на аттестацию							
10.1	Контрольная работа /К/	2	0,4	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	
10.2	Экзамен /КЭ/	2	2,35	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.1Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Структура и содержание ФОС

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.
– Оценочные средства для текущего контроля
– Оценочные средства для промежуточной аттестации
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.
5. Приложения

5.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Критерии формирования оценок по выполнению контрольных работ
«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения контрольной работы. Обучающийся полностью владеет информацией о нормативных документах, регулирующих хозяйственные процессы в организации; на основании данных о финансовой деятельности может решить все поставленные в задании задачи.
«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий
«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.
«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.
«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.
«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.

Критерии формирования оценок по зачету
«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.
«Не зачтено» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

5.3. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Используемые формы текущего контроля: контрольные работы; аудиторные самостоятельные работы; типовые расчётные задания; устный опрос; тестирование (в том числе в Электронной информационно-образовательной среде <http://do.samgups.ru/moodle/>).

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

I семестр (зачет)

1. Введение в математический анализ

1. Числовая функция одной переменной. Классы функций. Свойства графиков функций.
2. Алгебраическая классификация функций.
3. Последовательность. Числовая последовательность.
4. Предел числовой функции одной переменной в точке и бесконечно удаленной точке.
5. Бесконечно малая величина (БМ). Ограниченные, бесконечно большие (ББ) и отделимые от нуля величины. Теорема связи БМ с величиной, имеющей предел.
6. Теорема о связи БМ и ББ величин. Теорема о связи отделимой от нуля и ограниченной величины.
7. Простейшие свойства БМ величин
8. Простейшие свойства пределов.
9. Сравнение БМ. Эквивалентные БМ.
10. Свойства эквивалентных БМ. Главная часть БМ и ББ величин.
11. Теоремы о предельном переходе в неравенстве и первый признак существования предела.
12. Первый и второй замечательные пределы.
13. Функция, непрерывная в точке и на отрезке. Односторонние пределы. Виды точек разрыва для числовой функции одной переменной.
14. Свойства функций, непрерывных в точке.
15. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

2. Дифференциальное исчисление

1. Дифференциал и производная числовой функции одной переменной. Геометрический смысл.
 2. Сводка правил для вычисления производных.
 3. Теорема о связи дифференцируемости и существования производной. Теорема о связи дифференцируемости и непрерывности.
 4. Вычисление производных и дифференциалов сложных функций.
 5. Вычисление производных неявных функций.
 6. Производные и дифференциалы высших порядков для числовой функции одной переменной.
 7. Свойства функций, дифференцируемых на интервале. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа.
 8. Теорема Лопиталья. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталья.
 9. Формула Тейлора для многочлена.
 10. Формула Тейлора для функции. Остаточный член формулы Тейлора в форме Лагранжа и Пеано.
 11. Возрастание и убывание функции.
 12. Экстремумы функции.
 13. Выпуклость и вогнутость кривой.
 14. Точки перегиба кривой.
 15. Асимптоты кривой.
- #### 3. Функции нескольких переменных
1. Полный дифференциал и частные производные числовой функции нескольких переменных. Геометрический смысл.
 2. Локальные экстремумы функции нескольких переменных.

3. Условные экстремумы числовой функции нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа.
4. Глобальные экстремумы числовой функции нескольких переменных.
5. Производная скалярного поля по направлению. Градиент.
6. Аппроксимация опытных данных по методу наименьших квадратов.
7. Приближенные методы поиска локальных экстремумов.

II семестр (экзамен)

1. Интегральное исчисление

1. Первообразная и неопределенный интеграл.
2. Основные свойства неопределенного интеграла.
3. Интегрирование подстановкой и по частям.
4. Интегрирование некоторых функций, содержащих квадратный трехчлен.
5. Рациональные дроби. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.
6. Понятие определенного интеграла как предела интегральной суммы.
7. Формула Ньютона-Лейбница.
8. Основные свойства определенного интеграла.
9. Оценки определенного интеграла.
10. Теорема о среднем значении.
11. Вычисление определенного интеграла с помощью подстановки и по частям.
12. Вычисление площадей плоских областей, объема и площади поверхности тела вращения с помощью определенного интеграла.
13. Вычисление длины дуги плоской кривой с помощью определенного интеграла.
14. Вычисление объема и площади поверхности тела вращения.
15. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
16. Несобственные интегралы от разрывных функций.
17. Теоремы о сходимости несобственных интегралов.
18. Определенный интеграл как функция пределов интегрирования.
19. Понятие о специальных функциях, определяемых интегралами с переменным верхним пределом.

2. Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Понятие о дифференциальном уравнении (ДУ). Задача Коши для ДУ первого порядка.
2. Уравнение с разделяющимися переменными. Линейное ДУ.
3. Однородное дифференциальное уравнение (первого порядка).
4. Уравнения в полных дифференциалах.
5. Задача Коши для дифференциальных уравнений высших порядков.
6. Уравнения, допускающие понижение порядка.
7. Линейные однородные уравнения. Определения и свойства.
8. Решение линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.
9. Структура решения линейного неоднородного уравнения.
10. Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида.
11. Метод вариации произвольных постоянных.
12. Нормальные системы ДУ. Решение систем ДУ с постоянными коэффициентами методом исключения.

3. Ряды

1. Ряд. Сумма ряда.
2. Общие свойства сходящихся рядов.
3. Сравнение рядов с положительными членами.
4. Признак сходимости Даламбера для положительных рядов.
5. Радикальный признак сходимости Коши для положительных рядов.
6. Интегральный признак сходимости Коши для положительных рядов.
7. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница.
8. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости.
9. Функциональные ряды и их свойства.
10. Степенные ряды. Теорема Абеля.
11. Свойства степенных рядов.
12. Ряд Тейлора.
13. Экспоненциальный ряд.
14. Ряды Тейлора для синуса и косинуса.
15. Вычисление значения функции путем разложения в степенной ряд.
16. Вычисление интегралов путем разложения в степенной ряд.
17. Приближенное решение дифференциальных уравнений с помощью рядов.
18. Тригонометрические ряды.
19. Ряды Фурье.
20. Разложение функций в ряд Фурье по синусам и косинусам.

5.4. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Описание процедуры оценивания «Тестирование». Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Экзамен». Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2. При проведении экзамена в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Зачет». При проведении зачета в форме устного ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

При проведении зачета в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания контрольной работы.

Оценивание проводится ведущим преподавателем. По результатам проверки, контрольная работа считается выполненной при условии соблюдения следующих требований:

- выполнены все задания;
- сделаны выводы;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если работа не отвечает предъявляемым требованиям, то она возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать работу с учетом замечаний и предоставить для проверки вариант с результатами работы над ошибками.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательс	Эл. адрес
Л1.1	Рябушко А. П.	Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч. 1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: учеб. пособие для вузов	136 6-е изд.	Минск: Вышэйш. шк., 2011	
Л1.2	Рябушко А. П.	Индивидуальные задания по высшей математике. В 4 ч. Ч. 2. Комплексные числа. Неопределенные и определенные интегралы. Функции нескольких переменных. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. пособие для вузов	13 5-е изд.	Минск: Вышэйш. шк., 2011	
Л1.3	Шипачев В. С., Тихонова А. Н.	Высшая математика: учебное пособие для бакалавров	40 8-е изд., перераб. и доп.	Москва: Юрайт, 2013	
Л1.4	Шипачев В. С., Тихонова А. Н.	Высшая математика. Полный курс: учеб. для бакалавров	1 4-е изд., испр. и доп.	М.: Юрайт, 2013	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательс	Эл. адрес
Л2.1	Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П.	Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 1: учеб. пособие для вузов	3 7-е изд., испр.	Москва: ОНИКС, 2009	

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательс	Эл. адрес
--	---------------------	----------	--------	-----------	-----------

	Авторы, составители	Заглавие	Кол-во	Издательс	Эл. адрес
ЛЗ.1	Кириченко С. В., Кузнецов В. П.	Математика. Ч. 1: практикум для обуч. по напр. подгот. 23.05.03 Подвижной состав ж. д. очн. формы обуч.	1 Электронное издание	Самара: СамГУПС, 2017	https://library.samgups.ru/cgi-bin/irbis/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=KTLG_FULTEXT&P21DBN=KTLG&Z21ID=&S21CNR=5
ЛЗ.2	Кириченко С. В., Кузнецов В. П.	Математика. Ч. 2: практикум для обуч. по напр. подгот. 23.05.03 Подвижной состав ж. д. очн. формы обуч.	1 Электронное издание	Самара: СамГУПС, 2017	https://library.samgups.ru/cgi-bin/irbis/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=KTLG_FULTEXT&P21DBN=KTLG&Z21ID=&S21CNR=5
ЛЗ.3	Архипова Н. А., Евдокимова Н. Н., Рудина Т. В.	Математика: метод. указ. к вып. контр. работ для обуч. по напр. подгот. 23.05.03 Подвижной состав ж. д. очн. формы обуч.	1 Электронное издание	Самара: СамГУПС, 2018	https://library.samgups.ru/cgi-bin/irbis/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=KTLG_FULTEXT&P21DBN=KTLG&Z21ID=&S21CNR=5

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ИОИС СамГУПС
Э2	ресурс посвящён математике (и математикам)
Э3	«Интернет-тренажеры в сфере образования» – ресурс предназначен для самоконтроля и целенаправленной подготовки студентов к процедурам контроля качества; для контроля уровня обученности студентов в рамках образовательного процесса в вузе

6.3 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1 Специализированного ПО не требуется

6.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1 ЭИОС ДО MOODLE

6.3.2.2 Электронная библиотечная система <http://ibooks.ru/>

6.3.2.3 Электронная библиотечная система «БиблиоТех» (<https://samgups.bibliotech.ru>)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест) и аудитория для проведения практических занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде СамГУПС и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося
-----	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать лекционные занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять практические задания; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию (вопросы прилагаются п.6.4).

Для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо использовать: материалы лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; методические материалы; информационно-образовательную среду университета.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего. Данная работа предполагает самостоятельное изучение обучающимся отдельных тем (см. п.4), дополнительную подготовку к каждому лекционному и практическому занятию.

Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома, при выполнении учебных и творческих задач.

Цель самостоятельной работы - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы повысить уровень освоения компетенций, а также привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.