

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю
Декан естественно-географического
факультета



С.В. Жеглов

«30» августа 2019 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИКА»**

Уровень основной профессиональной образовательной программы:
бакалавриат

Направление подготовки: 05.03.02 География

Направленность (профиль) подготовки: Физическая география и
ландшафтоведение

Форма обучения: очная

Срок освоения ОПОП: нормативный срок освоения 4 года

Факультет: естественно-географический

Кафедра: математики и МПМД

Рязань, 2019

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «**Математика**» являются: познакомить студентов с основными идеями и понятиями высшей математики, научить студентов языку математики, подготовить к изучению и применению математических методов в географии, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе; изучение теоретических основ математических методов, применяемых в прикладных исследованиях, формирование навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

2.1. Дисциплина **Б.1.Б.4 «Математика»** относится к базовой части Блока 1.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимо знать, уметь и владеть учебным материалом, формируемым в процессе изучения школьных дисциплин «Математика», «Алгебра», «Геометрия», «Алгебра и начала анализа».

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- государственная итоговая аттестация;
- прохождение практики.

2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК) и общепрофессиональных (ОПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	основы организации и виды самостоятельной работы	формулировать задачу, искать пути её решения, пользоваться справочной литературой	навыками планирования, анализа, самооценки своей учебно-познавательной деятельности
2.	ОПК-1	Способность использовать базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в географических науках, для обработки информации и анализа географических данных	основные математические методы решения прикладных задач	грамотно решать профессиональные задачи научными методами	навыками решения прикладных задач, математической обработки численной информации и интерпретации полученных результатов

2.5 Карта компетенций дисциплины

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ	
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: <i>Математика</i>	
Цель дисциплины	познакомить студентов с основными идеями и понятиями высшей математики, научить студентов языку математики, подготовить к изучению и применению математических методов в географии, к самостоятельному изучению тех разделов математики, которые могут потребоваться дополнительно в практической и исследовательской работе; изучение теоретических основ математических методов, применяемых в прикладных исследованиях, формирование навыков использования математических методов и

	основ математического моделирования в практической деятельности.				
Задачи (НАУЧИТЬ)	Выработать представления о фундаментальных разделах математики	Способствовать установлению взаимосвязей реальных процессов, явлений и их математических моделей	Научить разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач.	Подготовить к эффективной профессиональной деятельности.	Проводить самостоятельные решения различных прикладных задач.
	В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие				
Общекультурные компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	Знать основы организации и виды самостоятельной работы. Уметь формулировать задачу, искать пути её решения, пользоваться справочной литературой по математике. Владеть навыками планирования, анализа, самооценки своей учебно-познавательной деятельности.	Путем чтения лекций, выступления по защите реферата, выступления на научно-исследовательских конференциях, проведения практических занятий.	Защита индивидуальных работ, решение задач повышенной трудности.	Пороговый Знает основы организации и виды самостоятельной работы. Способен чётко сформулировать проблему, наметить план и предложить способы её решения Повышенный Способен самостоятельно решить проблему Владеет навыками планирования, анализа, самооценки своей учебно-познавательной деятельности.
Общепрофессиональные компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	Способность использовать базовые знания в области фундаментальных разделов математики в	Знать базовые понятия фундаментальных разделов математики. Уметь грамотно решать профессиональные задачи. Владеть навыками обработки численной информации и	Путем чтения лекций, выступления по защите реферата, выступления на научно-исследовательских конференциях,	Защита реферата, контрольных работ, подготовка рефератов, решение задач повышенной трудности.	Пороговый Знает основы фундаментальных разделов математики. Способен чётко сформулировать задачу, предложить алгоритмы её решения. Повышенный

	объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в географических науках, для обработки информации и анализа географических данных	интерпретации полученных данных.	проведения практических занятий, подготовки самостоятельных контрольных, выпускных квалификационных работ.		Способен самостоятельно решить прикладную задачу Владеет навыками моделирования и интерпретации полученных данных.
--	---	----------------------------------	--	--	---

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		№ 1	№ 2
		часов	часов
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	86	54	32
В том числе:			
Лекции (Л)	34	18	16
Практические занятия (ПЗ), семинары (С)	52	36	16
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
2. Самостоятельная работа студента (всего)	130	54	76
В том числе			
<i>СРС в семестре</i>	<i>94</i>	<i>54</i>	<i>40</i>
Курсовая работа	КП	-	-
	КР	-	-
Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям.	20	17	10
Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	14	15	10
Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	12	19	16
Подготовка к контрольной работе.	12	4	4
<i>СРС в период сессии</i>	<i>36</i>	<i>-</i>	<i>36</i>
Вид промежуточной аттестации	зачет (З)	+	-
	экзамен (Э)	-	+
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	216	108
	зач. ед.	6	3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
1	1	Элементы линейной алгебры	Матрицы. Операции с матрицами (умножение матрицы на число, сложение матриц, умножение матриц). Квадратные матрицы. Умножение квадратных матриц. Обратная матрица. Системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса).
1	2	Векторы	Векторы на плоскости и в пространстве. Операции

			<p>сложения векторов и умножения вектора на число. Разложение вектора по осевым ортам, координаты вектора. Проекция вектора на ось, свойства проекций. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Смешанное произведение. полярные координаты на плоскости</p>
1	3	Элементы аналитической геометрии	<p>Декартовы координаты на плоскости. Уравнение линии. Алгебраические линии 1-го порядка (прямые). Окружность, эллипс, гипербола, парабола и их канонические уравнения. Декартовы координаты в пространстве. Уравнение поверхности. Уравнения линии в пространстве.</p>
1	4	Введение в математический анализ	<p>Элементы теории множеств. Модуль действительного числа и его свойства. Комплексные числа. Предел функции. Бесконечно большие и бесконечно малые функции (при $x \rightarrow a$, где a — число или один из символов бесконечности). Теоремы о пределе суммы, произведения и частного двух функций. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел и его следствия. Непрерывные функции, их свойства. Точки разрыва.</p>
1	5	Элементы дифференциального исчисления функции одной переменной	<p>Понятие производной, физическая и геометрическая интерпретации производной. Правила вычисления производных. Понятие дифференцируемой функции. Эквивалентность существования производной и дифференцируемости (для функций одного аргумента). Дифференциал, правила вычисления дифференциалов. Производная и дифференциал сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Неинвариантность дифференциала второго порядка.</p> <p>Понятие локального экстремума. Теорема Ферма. Теорема Лагранжа. Условие строгой монотонности функции на отрезке. Первое достаточное условие экстремума (по первой производной). Второе достаточное условие экстремума (по второй производной). Направление выпуклости графика функции, достаточные условия выпуклости вверх и выпуклости вниз графика функции. Точки перегиба, необходимое условие перегиба, достаточное условие перегиба. Правило Лопиталю раскрытия</p> <p>неопределённости в выражениях типа $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$.</p> <p>Исследование функций и построение их графиков.</p>
1	6	Элементы интегрального исчисления функции одной переменной	<p>Неопределённый интеграл.</p> <p>Первообразная и неопределённый интеграл. Интегрирование подведением под знак дифференциала. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование некоторых выражений (рациональные дроби, простейшие квадратичные иррациональности, некоторые тригонометрические выражения).</p>
2	7	Элементы интегрального исчисления функции одной переменной	<p>Определённый интеграл.</p> <p>Понятия интегральной суммы и определённого интеграла. Определённый интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона–Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.</p> <p>Геометрические приложения определённого</p>

			интеграла (вычисление площадей криволинейных трапеций и криволинейных секторов, вычисление объёмов по известным поперечным сечениям и объёмов тел вращения, вычисление длины дуги кривой). Некоторые физические приложения (вычисление координат центра масс материальной кривой; работа переменной силы, действующей вдоль прямой)
2	8	Дифференциальное исчисление ФМП	<p>Понятие функции двух и большего числа переменных. Частные производные. Дифференцируемые функции двух переменных. Понятие дифференциала. Связь между существованием частных производных и дифференцируемостью. Необходимое условие дифференцируемости. Формулировка достаточного условия дифференцируемости. Производная по направлению. Градиент функции.</p> <p>Экстремум функции двух переменных. Необходимые условия экстремума. Формулировка достаточных условий экстремума (в простейшем случае).</p>
2	9	Комплексные числа	<p>Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексного числа. Изображение его в различных системах координат. Действия с комплексными числами.</p>
2	10	Дифференциальные уравнения (начальные понятия)	<p>Понятие дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее решение. Частные решения, начальные условия. Пример задачи из естествознания, приводящейся к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, формулировка теоремы о существовании и единственности решений. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.</p> <p>Дифференциальные уравнения 2-го порядка, формулировка теоремы существования и единственности решений. Простейшие уравнения 2-го порядка, интегрирование которых (т.е. отыскание решений) сводится к интегрированию уравнений 1-го порядка.</p>
2	11	Ряды (начальные понятия).	<p>Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано (локальная формула Тейлора). Представление остаточного члена формулы Тейлора в форме Лагранжа.</p>

2.2. Разделы дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	1	Элементы линейной алгебры	4		6	8	18	Посещение лекций, работа на семинарах, решение индивидуальных домашних контрольных заданий (1-3недели)
1	2	Векторы	2		4	4	10	Посещение лекций, работа на семинарах, решение индивидуальных домашних контрольных заданий (4-5недели)
1	3	Элементы аналитической геометрии	2		4	6	12	Посещение лекций, работа на семинарах, решение индивидуальных домашних контрольных заданий, контрольных работ (6-7недели)
1	4	Введение в математический анализ	3		7	10	20	Посещение лекций, работа на семинарах, решение индивидуальных домашних контрольных заданий (8-10недели)
1	5	Элементы дифференциального исчисления функции одной переменной	4		7	11	22	Посещение лекций, работа на семинарах, решение индивидуальных домашних контрольных заданий

								<i>(11-16недели)</i>
1	6	Элементы интегрального исчисления функции одной переменной (Неопределённый интеграл).	3		8	15	26	Посещение лекций, работа на семинарах, решение индивидуальных домашних контрольных заданий, контрольных работ <i>(17-18недели)</i>
		Разделы дисциплины № 1-6 (всего за 1 семестр).	18		36	54	108	
2	7	Элементы интегрального исчисления функции одной переменной (Определённый интеграл).	4		4	8	16	Посещение лекций, работа на семинарах, решение индивидуальных домашних контрольных заданий <i>(1-4 недели)</i>
2	8	Дифференциальное исчисление ФМП	4		4	8	16	Посещение лекций, работа на семинарах, решение индивидуальных домашних контрольных заданий <i>(5-8 недели)</i>
2	9	Комплексные числа	1		1	6	8	Посещение лекций, работа на семинарах, решение индивидуальных домашних контрольных заданий <i>(9-10 недели)</i>
2	10	Дифференциальные уравнения (начальные понятия)	5		5	14	24	Посещение лекций, работа на семинарах, решение индивидуальных домашних контрольных заданий <i>(11-13 недели)</i>
2	11	Ряды (начальные понятия)	2		2	4	8	Посещение лекций, работа на семинарах, решение индивидуальных домашних

								контрольных заданий, контрольных работ (14-16 недели)
		Разделы дисциплины № 7-10 (всего за 2 семестр).	16		16	40	72	
ИТОГО:			34		52	94	180	

2.3. Лабораторный практикум: *не предусмотрен.*

2.4. Примерная тематика курсовых работ: *не предусмотрены.*

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	1	Элементы линейной алгебры	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям.	2
			Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	2
			Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка рефератов и т.д.).	4
1	2	Векторы	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям.	1
			Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, обзор Интернет-источников.	1
			Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка рефератов и т.д.).	2
1	3	Элементы аналитической геометрии	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям.	2
			Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	2
			Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.). Подготовка к контрольной работе.	2
1	4	Введение в математический анализ	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям.	4
			Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, обзор Интернет-источников.	2
			Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	4

1	5	Элементы дифференциального исчисления функции одной переменного	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	4 4 2
1	6	Элементы интегрального исчисления функции одной переменной (Неопределённый интеграл).	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, обзор Интернет-источников. Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.). Подготовка к контрольной работе.	4 4 4 4
		Итого в семестре		54
2	7	Элементы интегрального исчисления функции одной переменной (Определённый интеграл).	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	2 2 4
2	8	Дифференциальное исчисление ФМП	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, обзор Интернет-источников. Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	2 2 4
2	9	Комплексные числа	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	1 1 2
2	10	Дифференциальные уравнения (начальные понятия)	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям. Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы, обзор Интернет-источников. Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка рефератов и т.д.). Подготовка к контрольной работе.	4 4 4 2

2	11	Ряды (начальные понятия)	Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям.	1
			Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы	1
			Выполнение индивидуальных домашних заданий (решение задач, подготовка докладов, рефератов и т.д.).	2
			Подготовка к контрольной работе.	2
		Подготовка к экзамену в период сессии		36
		Итого в семестре		76
ИТОГО				130

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов является важной компонентой изучения и твердого усвоения учебного материала.

Самостоятельная работа по математике включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) проработку лекционного материала,
- 2) подготовку к практическим занятиям,
- 3) выполнение домашних заданий,
- 4) выполнение индивидуальных заданий,
- 5) подготовку к ответам на контрольные вопросы,
- 6) подготовку к аудиторным контрольным работам,
- 7) подготовку к зачету.

Лекционный материал необходимо прорабатывать после каждой лекции. При этом нужно прочитать лекционные записи, установить связь материала, прочитанного на лекции, с материалом более ранних лекций, разобрать основные понятия и определения. В некоторых случаях (по заданию преподавателя) – выполнить конспект темы в тетради. Рекомендуется так же просмотреть материал по изучаемой теме в учебниках, рекомендованных в списке литературы.

При подготовке к практическому занятию необходимо выучить основные определения и формулировки теорем, разобрать алгоритмы и примеры решения задач, приведенные на лекции и в теоретическом материале.

Домашнее задание рекомендуется выполнять сразу после практического занятия или в ближайшие дни. При его выполнении можно воспользоваться примерами решения задач, которые в большом количестве имеются в лекционном материале, а так же в учебных пособиях.

Контрольные вопросы по каждой теме делятся на два уровня. Полный перечень вопросов предоставляется студентам после изучения темы на лекции и практическом занятии. Как правило, полноценной проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию достаточно, чтобы успешно ответить на вопросы первого уровня. При подготовке ответов на вопросы второго уровня рекомендуется использовать материалы учебников и учебных пособий, записи, сделанные на лекциях и практических занятиях, и обратиться за консультацией к преподавателю.

Для подготовки к аудиторным контрольным работам, как правило, бывает достаточно активной работы студента на практических занятиях и систематического выполнения домашних заданий. С целью систематизации навыков решения и повторения материала студент может решить задания соответствующей контрольной работы, приведенной в разделе «Примерная тематика контрольных работ».

Подготовка к зачету для студента, систематически прорабатывавшего теоретический материал, готовившего ответы на контрольные вопросы выполнявшего домашние задания, как правило, заключается в повторении.

3.2. График работы студента

Семестр № 1

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Контрольная работа	Кнр							+								+			
Индивидуальные домашние задания	ИДЗ			+		+				+				+			+		+

Семестр № 2

Форма оценочного средства	Условное обозначение	Номер недели															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Контрольная работа	Кнр			+					+								+
Индивидуальные домашние задания	ИДЗ		+			+				+			+			+	

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

3.3.1. Контрольные работы.

Тематика контрольных работ:

- Уравнения прямых на плоскости и в пространстве .
- Решение систем линейных уравнений.
- Предел функции, непрерывность.
- Производная, исследование функций с помощью производных.
- Вычисление неопределённых интегралов (2 контрольных работы).
- Числовые ряды.
- Дифференциальное исчисление функций многих переменных.
- Интегральное исчисление функций многих переменных.

Для подготовки к индивидуальным работам, как правило, бывает достаточно активной работы студента на практических занятиях и систематического выполнения домашних заданий. С целью систематизации навыков решения и повторения материала студент может решить задания соответствующей индивидуальной работы, приведенной в разделе «Примеры оценочных средств».

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по дисциплине. *Не применяется.*

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Баврин И.И. Высшая математика. М.: Академия, 2001	3-11	1-2	20	-
2.	Петрова В. Т. Лекции по алгебре и геометрии: учебник для студентов вузов. Ч.1,2. М. : Владос, 1999.	1-3	1	114	-
3	Дорофеева, А. В. Высшая математика : учебник для академического бакалавриата / А. В. Дорофеева. — 3-е	1-11	1-2	ЭБС	

	изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 406 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03298-7. Электронный ресурс: https://biblio-online.ru/book/A3EFDC48-87CB-41E5-A078-05BDBB3BD6E8				
4	Мачулис, В. В. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 306 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01277-4. Электронный ресурс: https://biblio-online.ru/book/4BE2493C-98A2-401F-82C5-693AE62E332F	1-11	1-2	ЭБС	

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1-3. Дрофа, 2009	4-11	1-2	10	0

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: *нет*.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины *

1. Федеральный портал «Российское образование» – URL:
<http://www.edu.ru/>
2. Математический портал «Allmath.ru: Вся математика в одном месте» –
URL: <http://www.allmath.ru/>
3. Образовательный математический сайт «*exponenta.ru*» – URL:
<http://exponenta.ru/>
4. «EqWorld: The World of Mathematical Equations» – URL:
<http://eqworld.ipmnet.ru/>
5. Московский Центр Непрерывного Математического Образования
(МЦНМО) – URL: <http://www.mccme.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: специализированные лекционные аудитории, оборудованные

видеопроjectionным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office: Word, Excel, PowerPoint и др.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: *отсутствует*.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (*Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО*)

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: <i>предел, определитель, интеграл, дифференциал, монотонность</i> .
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся

	для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к зачету, экзамену	При подготовке к зачету, экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Не используются

10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

Название ПО	№ лицензии
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	договор №14/03/2018-0142от 30/03/2018г
Офисное приложение Libre Office	свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	свободно распространяемая
Браузер изображений Fast Stone Image Viewer	свободно распространяемая
PDF ридер Foxit Reader	свободно распространяемая
Медиа проигрыватель VLC media player	свободно распространяемая
Запись дисков Image Burn	свободно распространяемая
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	свободно распространяемая

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (1 семестр)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Элементы линейной алгебры	ОК-7, ОПК-1	Зачёт
2.	Векторы		
3.	Элементы аналитической геометрии		
4.	Введение в математический анализ		
5.	Элементы дифференциального исчисления функции одной переменной		
6.	Элементы интегрального исчисления функции одной переменной (Неопределённый интеграл).		

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (2 семестр)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
7.	Элементы интегрального исчисления функции одной переменной (Определённый интеграл).	ОК-7, ОПК-1	Экзамен
8.	Дифференциальное исчисление ФМП		
9.	Комплексные числа.		
10.	Дифференциальные уравнения (начальные понятия).		
11	Ряды (начальные понятия).		

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию	Знать	
		основы организации виды самостоятельной работы.	ОК7 З1
		Уметь	
		формулировать задачу	ОК7 У1
		Владеть	
		навыками планирования, анализа, самооценки своей учебно-познавательной деятельности.	ОК7 В1

ОПК-1	Способность использовать базовые знания в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом в географических науках, для обработки информации и анализа географических данных	Знать	
		основные математические методы решения прикладных задач	ОПК1 З1
		Уметь	
		грамотно решать профессиональные задачи научными методами	ОПК1 У1
		Владеть	
		навыками решения прикладных задач, математической обработать численной информации и интерпретации полученных результатов	ОПК1 В1

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ 1 СЕМЕСТР)**

№	Содержание оценочного средства <i>(вопрос подразумевает дать необходимые определения, сформулировать и строго доказать утверждение (теорему), указать применение)</i>	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Матрицы. Операции с матрицами (умножение матрицы на число, сложение матриц, умножение матриц). Квадратные матрицы. Умножение квадратных матриц.	ОК-7 З1
2.	Различные способы нахождения обратной матрицы.	ОПК-1 У1
3.	Системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса).	ОК-7 В1
4.	Решите систему методом Крамера, к матрице системы найти обратную; найти произведение матриц $\Delta 1$ и $\Delta 2$. $\begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 9 \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2 \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12 \end{cases}$	ОК-7 В1
5.	Векторы на плоскости и в пространстве. Операции сложения векторов и умножения вектора на число. Разложение вектора по осевым ортам, координаты вектора.	ОПК-1 У1
6.	Проекция вектора на ось, свойства проекций. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Смешанное произведение. полярные координаты на плоскости	ОК-7 З1
7.	Вычислите скалярное произведение векторов $a(1,2,5)$, $b(3,6,8)$.	ОПК-1 У1
8.	Декартовы координаты на плоскости. Уравнение линии. Алгебраические линии 1-го порядка (прямые). Окружность, эллипс, гипербола, парабола и их канонические уравнения.	ОК-7 В1
9.	Найдите производную функции: $y = x \cdot \arcsin \frac{x}{2} + e^{x^2}$.	ОПК-1 В1
10.	Декартовы координаты в пространстве. Уравнение поверхности. Уравнения линии в пространстве.	ОК-7 У1
11.	Элементы теории множеств. Модуль действительного числа и его свойства. Комплексные числа. Предел функции. Бесконечно большие и бесконечно малые функции (при $x \rightarrow a$, где a — число или один из символов бесконечности).	ОПК-1 З1
12.	Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 - x + 1}{3x^2 - 4x + 2}$.	ОК-7 З1
13.	Теоремы о пределе суммы, произведения и частного двух функций. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел и его следствия. Непрерывные функции, их свойства. Точки разрыва.	ОК-7 З1
14.	Понятие производной, физическая и геометрическая интерпретации производной. Правила вычисления производных. Понятие дифференцируемой функции. Эквивалентность существования производной и дифференцируемости (для функций одного аргумента).	ОПК-1 У1
15.	Дифференциал, правила вычисления дифференциалов. Производная и дифференциал сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Неинвариантность дифференциала второго порядка.	ОК-7 В1
16.	Понятие локального экстремума. Теорема Ферма. Теорема Лагранжа. Условие	ОПК-1 В1

	строгой монотонности функции на отрезке.	
17.	Определите промежутки возрастания, убывания для функции $f(x) = \frac{x^2}{x-1}$.	ОПК-1 З1
18.	Первое достаточное условие экстремума (по первой производной). Второе достаточное условие экстремума (по второй производной).	ОК-7 З1
19.	Направление выпуклости графика функции, достаточные условия выпуклости вверх и выпуклости вниз графика функции. Точки перегиба, необходимое условие перегиба, достаточное условие перегиба.	ОПК-1 У1
20.	Для данной функции $y(x)$ составьте уравнение касательной к графику в точке с абсциссой x_0 , если $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 2$, $x_0 = 2$.	ОК-7 В1
21.	Правило Лопитала раскрытия неопределённости в выражениях типа $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$.	ОПК-1 У1
22.	Исследование функций и построение их графиков.	ОК-7 У1
23.	Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке: $y = \ln(x^2 - 2x + 2)$ на $[0; 3]$.	ОПК-1 З1
24.	Первообразная и неопределённый интеграл. Интегрирование подведением под знак дифференциала. Замена переменной и интегрирование по частям.	ОК-7 З1
25.	Интегрирование некоторых выражений (рациональные дроби, простейшие квадратичные иррациональности, некоторые тригонометрические выражения).	ОК-7 В1

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕН 2 СЕМЕСТР)

№	Содержание оценочного средства (вопрос подразумевает дать необходимые определения, сформулировать и строго доказать утверждение (теорему), указать применение)	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Понятия интегральной суммы и определённого интеграла. Определённый интеграл с переменным верхним пределом.	ОК-7 З1
2.	Вычислите $\int \frac{dx}{8 - 4 \sin x + 7 \cos x}$.	ОПК-1 У1
3.	Формула Ньютона–Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле.	ОК-7 В1
4.	Вычислите $\int \frac{dx}{(x+8)\sqrt{25-x^2}}$.	ОК-7 В1
5.	Геометрические приложения определённого интеграла (вычисление площадей криволинейных трапеций и криволинейных секторов, вычисление объёмов по известным поперечным сечениям и объёмов тел вращения, вычисление длины дуги кривой).	ОПК-1 У1
6.	Найдите площадь фигуры, ограниченной параболой $y = x^2 - 3x$ и прямой $y = 4 - 3x$.	ОК-7 З1
7.	Некоторые физические приложения (вычисление координат центра масс материальной кривой; работа переменной силы, действующей вдоль прямой)	ОПК-1 У1
8.	Составить уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности,	ОК-7 В1

	заданной уравнением $z = \sin \frac{y}{x}$ в точке $(1; \pi; 0)$.	
9.	Понятие функции двух и большего числа переменных. Частные производные. Дифференцируемые функции двух переменных.	ОК-7 В1
10.	Найдите полный дифференциал функции $z = x^3 - 2xy$.	ОК-7 У1
11.	Понятие дифференциала. Связь между существованием частных производных и дифференцируемостью.	ОПК-1 З1
12.	Схематично постройте на плоскости семейство линий уровня функции. $z = \sqrt{1 - x^2 - y^2}$.	ОК-7 З1
13.	Необходимое условие дифференцируемости. Формулировка достаточного условия дифференцируемости.	ОК-7 З1
14.	Для функции двух переменных определите: а) точки экстремума; б) градиент в точке $(1; 1)$: $z = x^2 - xy + y^2 + 3x - 2y + 1$.	ОПК-1 У1
15.	Производная по направлению. Градиент функции.	ОК-7 В1
16.	Найдите частное решение линейного неоднородного дифференциального уравнения $xy' - 5x^4y = e^{x^5}$, удовлетворяющее начальному условию $y(0) = 2$.	ОПК-1 В1
17.	Экстремум функции двух переменных. Необходимые условия экстремума. Формулировка достаточных условий экстремума (в простейшем случае).	ОПК-1 З1
18.	Найти наибольшее и наименьшее значения функции $(x, y) \rightarrow z = x^2 + 2y^2 + x - y + 2$ в области, ограниченной линиями $x = 0, y = 0, y = -2x + 3$.	ОК-7 З1
19.	Понятие дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее решение. Частные решения, начальные условия.	ОПК-1 У1
20.	Найдите общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными $y' = 1 + y^2$.	ОК-7 В1
21.	Дифференциальные уравнения 1-го порядка, формулировка теоремы о существовании и единственности решений. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.	ОПК-1 У1
22.	Найдите общее решение дифференциального уравнения второго порядка $y'' = e^x$.	ОК-7 У1
23.	Дифференциальные уравнения 2-го порядка, формулировка теоремы существования и единственности решений.	ОПК-1 З1
24.	Простейшие уравнения 2-го порядка, интегрирование которых (т.е. отыскание решений) сводится к интегрированию уравнений 1-го порядка.	ОК-7 З1
25.	Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано (локальная формула Тейлора). Представление остаточного члена формулы Тейлора в форме Лагранжа.	ОК-7 В1
26.	Матрицы. Операции с матрицами (умножение матрицы на число, сложение матриц, умножение матриц). Квадратные матрицы. Умножение квадратных матриц.	ОК-7 З1
27.	Различные способы нахождения обратной матрицы.	ОПК-1 У1
28.	Системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Метод последовательного исключения неизвестных (метод Гаусса).	ОК-7 В1
29.	Решите систему методом Крамера, к матрице системы найти обратную; найти	ОК-7 В1

	произведение матриц $\Delta 1$ и $\Delta 2$. $\begin{cases} 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 9 \\ x_1 + x_2 - x_3 = -2 \\ 8x_1 + 3x_2 - 6x_3 = 12 \end{cases}$	
30.	Векторы на плоскости и в пространстве. Операции сложения векторов и умножения вектора на число. Разложение вектора по осевым ортам, координаты вектора.	ОПК-1 У1
31.	Проекция вектора на ось, свойства проекций. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Смешанное произведение. полярные координаты на плоскости	ОК-7 31
32.	Вычислите скалярное произведение векторов $a(1,2,5)$, $b(3,6,8)$.	ОПК-1 У1
33.	Декартовы координаты на плоскости. Уравнение линии. Алгебраические линии 1-го порядка (прямые). Окружность, эллипс, гипербола, парабола и их канонические уравнения.	ОК-7 В1
34.	Найдите производную функции: $y = x \cdot \arcsin \frac{x}{2} + e^{x^2}$.	ОПК-1 В1
35.	Декартовы координаты в пространстве. Уравнение поверхности. Уравнения линии в пространстве.	ОК-7 У1
36.	Элементы теории множеств. Модуль действительного числа и его свойства. Комплексные числа. Предел функции. Бесконечно большие и бесконечно малые функции (при $x \rightarrow a$, где a — число или один из символов бесконечности).	ОПК-1 31
37.	Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 - x + 1}{3x^2 - 4x + 2}$.	ОК-7 31
38.	Теоремы о пределе суммы, произведения и частного двух функций. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел и его следствия. Непрерывные функции, их свойства. Точки разрыва.	ОК-7 31
39.	Понятие производной, физическая и геометрическая интерпретации производной. Правила вычисления производных. Понятие дифференцируемой функции. Эквивалентность существования производной и дифференцируемости (для функций одного аргумента).	ОПК-1 У1
40.	Дифференциал, правила вычисления дифференциалов. Производная и дифференциал сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Неинвариантность дифференциала второго порядка.	ОК-7 В1
41.	Понятие локального экстремума. Теорема Ферма. Теорема Лагранжа. Условие строгой монотонности функции на отрезке.	ОПК-1 В1
42.	Определите промежутки возрастания, убывания для функции $f(x) = \frac{x^2}{x-1}$.	ОПК-1 31
43.	Первое достаточное условие экстремума (по первой производной). Второе достаточное условие экстремума (по второй производной).	ОК-7 31
44.	Направление выпуклости графика функции, достаточные условия выпуклости вверх и выпуклости вниз графика функции. Точки перегиба, необходимое условие перегиба, достаточное условие перегиба.	ОПК-1 У1
45.	Для данной функции $y(x)$ составьте уравнение касательной к графику в точке с абсциссой x_0 , если $y = 2x^3 - 9x^2 + 12x - 2$, $x_0 = 2$.	ОК-7 В1

46.	Правило Лопиталю раскрытия неопределённости в выражениях типа $\frac{0}{0}$ и $\frac{\infty}{\infty}$.	ОПК-1 У1
47.	Исследование функций и построение их графиков.	ОК-7 У1
48.	Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке: $y = \ln(x^2 - 2x + 2)$ на $[0; 3]$.	ОПК-1 З1
49.	Первообразная и неопределённый интеграл. Интегрирование подведением под знак дифференциала. Замена переменной и интегрирование по частям.	ОК-7 З1
50.	Интегрирование некоторых выражений (рациональные дроби, простейшие квадратичные иррациональности, некоторые тригонометрические выражения).	ОК-7 В1

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкала оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено», на экзамене - по пятибалльной шкале.

«Отлично» (5) / «зачтено» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Хорошо» (4) / «зачтено» - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) / «зачтено» - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) / «не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкала оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено».

«зачтено» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы,

правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.