

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 09.07.2025 12:19:58

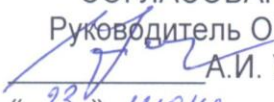
Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4110b019018e591980510078444007b44049f099947a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»**

Землеустроительный факультет

**ОПОП по направлению подготовки
21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование**

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

А.И. Уваров
«23» июне 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана

О.Н. Долматова.
«23» июне 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.О.06 Высшая математика
Направленность (профиль) «Геодезия и дистанционное зондирование»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины
кафедра -

Математических и
естественнонаучных дисциплин

Разработчик (и) РП:

Старший преподаватель



О.Б. Смирнова

Внутренние эксперты:

Председатель МК,
канд. техн. наук, доцент



Л.А. Пронина

Начальник управления информационных
технологий



П.И. Ревякин

Заведующий методическим отделом УМУ



Г.А. Горелкина

Директор НСХБ



И.М. Демчукова

Омск 2021

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 12.08.2020 г. № 972;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование, направленность (профиль) Геодезия и дистанционное зондирование.

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к базовой части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения¹.

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: технологический, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

Цель дисциплины: изучение фундаментальных понятий и методов линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа; освоение основных приемов решения практических задач по темам дисциплины; умения использовать математические методы и основы математического моделирования в практической деятельности, в решении задач профессиональной деятельности.

2.2 Перечень компетенций формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя математические и естественнонаучные знания	ИД-1опк-1 Умеет решать профессиональные задачи, анализировать математическую информацию по математической обработке результатов геодезических измерений на основе знания разделов	Знает основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной,	Умеет применять основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализ (функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и	Владеет навыками использования математических законов, методов разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное

¹ В случае если дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося, то пишется следующий текст:

- относится к дисциплинам по выбору;
- является обязательной для изучения, если выбрана обучающимся.

		математики (функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов), может использовать специализированные знания фундаментальных разделов классической и основной физики, и осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с проведенным анализом.	функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности.	теории рядов) для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу, выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности.	исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, проведения обоснования решений задач, связанных с профессиональной деятельностью с использованием математических методов и приемов.
--	--	--	---	--	---

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория функций одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Не знает основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Знает некоторые законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Знает основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа конкретных задач в профессиональной деятельности (возможно испытывает затруднения при их	Знает основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	опрос, математический диктант, самостоятельные проверочные работы на практических занятиях, тестирование, теоретические и практические задания экзаменационного билета, индивидуальные задания типового расчета

			математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов проведения обоснования решений задач, связанных с профессиональной деятельностью с использованием математических методов и приемов.	исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов проведения обоснования решений задач, связанных с профессиональной деятельностью с использованием математических методов и приемов.	анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов проведения обоснования решений стандартных задач, связанных с профессиональной деятельностью с использованием математических методов и приемов.	введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов проведения обоснования решений задач, связанных с профессиональной деятельностью с использованием математических методов и приемов.	математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов проведения обоснования решений задач, связанных с профессиональной деятельностью с использованием математических методов и приемов.	
--	--	--	---	--	--	--	---	--

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора а достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций			Формы и средства контроля формирования компетенций	
				компетенция не сформирована	минимальный	средний		высокий
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.			
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Не знает основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	- Знает некоторые законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности - Знает основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, математические знания, необходимые для анализа конкретных задач в профессиональной деятельности (возможно испытывает затруднения при их формулировании) - Знает основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности			опрос, математический диктант, самостоятельные проверочные работы на практических занятиях, тестирование, индивидуальные задания типового расчета
		Наличие умений	Умеет применять основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных	Не умеет применять основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных	- Умеет с трудом применять основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу, выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности - Умеет применять некоторые основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке			

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	Индекс и наименование дисциплин, практик, с которыми данная дисциплина осваивается параллельно в ходе одного семестра
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Математика (школьный курс)	Знать: - значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе; - универсальный характер математических законов, их применимость в различных областях человеческой деятельности; - роль аксиоматики в математике; возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики; - вероятностный характер различных процессов и закономерностей окружающего мира. Уметь: - обобщать полученные материалы, оформлять их в виде устного или письменного сообщения (в том числе с использованием доступных электронных средств). - мотивировать необходимость решения проблемы, цели и необходимость своего участия в ее решении; - уметь решать алгебраические и трансцендентные уравнения и системы. Владеть: - стандартными приемами решения задач; - практическими расчетами по формулам, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства; - описанием с помощью функций различных зависимостей, представления их графически; - методами исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур	Б1.О.17 Геодезия Б1.О.18 Теория математической обработки геодезических измерений Б1.О.21 Основы научных исследований Б1.О.28 Высшая геодезия Б1.В.01 Прикладная геодезия Б1.В.ДВ.02.01 Математические методы обработки геопространственных данных на ЭВМ Б1.В.ДВ.02.02 Математическое моделирование геопространственных данных	Б1.О.02 История (история России, всеобщая история) Б1.О.03 Правоведение Б1.О.04 Экономическая теория Б1.О.05 Психология Б1.О.07 Информационные технологии Б1.О.08 Физика Б1.О.09 Иностранный язык Б1.О.10 Русский язык и деловое общение Б1.О.11 Физическая культура и спорт Б1.О.12 Элективные курсы по физической культуре и спорту Б1.О.18 Теория математической обработки геодезических измерений Б1.О.23 Основы проектного управления Б1.О.25 Геодезическое инструментоведение Б1.О.27 Инженерная и компьютерная графика Б1.В.03 Дистанционное зондирование и фотограмметрия Б1.В.06 Кадастр объектов недвижимости Б1.В.ДВ.03.01 Введение в специальность Б1.В.ДВ.03.02 История геодезических работ в Сибири
* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе			

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины;
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма зачета/экзамена по предыдущей.

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;
- 5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 1,2,3 семестре (-ах) 1,2 курсов.

Продолжительность семестров 1 семестр – 13 5/6, 2 семестр – 18 1/6,
3 семестр – 18 4/6 недель.

Вид учебной работы	Трудовое время, час				
	семестр, курс*				
	очная / очно-заочная форма			заочная форма	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	1 курс	2 курс
1. Аудиторные занятия, всего	42	58	58	20	26
- лекции	16	20	20	8	10
- практические занятия (включая семинары)	26	38	38	12	16
- лабораторные работы					
2. Внеаудиторная академическая работа	66	86	86	187	217
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:	22	32	32	40	40
Выполнение индивидуального задания в виде типового расчета	22	32	32	40	40
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	24	34	34	90	100
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	12	12	12	20	26
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	8	8	8	37	51

3. Получение зачёта по итогам освоения дисциплины		+				
4. Подготовка и сдача экзамена по итогам освоения дисциплины			36	36	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	108	180	180	216	252
	Зачетные единицы	3	5	5	6	7
Примечание: * – семестр – для очной и очно-заочной формы обучения, курс – для заочной формы обучения; ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;						

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела учебной дисциплины. Укрупнённые темы раздела		Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.						Форма рубежного контроля по разделу	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
		Общая	Аудиторная работа				ВРС			
			всего	лекции	занятия		всего			Фиксированные виды
					практические (всех форм)	лабора- торные				
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная форма обучения										
1 семестр										
1	Элементы линейной алгебры	26	10	4	6		16		Самостоятельна проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	1.1 Матрицы и определители.									
	1.2 Системы линейных алгебраических уравнений									
2	Векторная алгебра	22	8	4	4		14		Самостоятельна проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	2.1 Векторы. Основные понятия.									
	2.2 Произведения векторов их приложения									
3	Аналитическая геометрия на плоскости	22	8	4	4		14	22	Самостоятельна проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	3.1 Прямая линия на плоскости									
	3.2 Кривые второго порядка									
4	Аналитическая геометрия в пространстве	16	4	0	4		12		Самостоятельна проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	4.1 Плоскость в пространстве									
	4.2 Прямая и плоскость в пространстве									
5	Введение в математический анализ	22	12	4	8		10		Самостоятельна проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	1.1. Комплексные числа									
	1.2 Функции									
	1.3 Предел функции									
	1.4 Непрерывность функции									
Промежуточная аттестация									зачет	
Итого по учебной дисциплине		108	42	16	26		66	22		
2 семестр										
6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	46	22	8	14		24		Самостоятельна проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	1.1 Производная сложной функции									
	1.2 Формула Тейлора. Правило Лопитала									
	1.3 Исследование функций									

7	Интегральное исчисление функции одной переменной	52	24	8	16	28	32	Самостоятельна проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	1.1 Первообразная и неопределенный интеграл								
	1.2 Основные методы интегрирования								
	1.3 Определенный интеграл и его приложения								
8	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	46	12	4	8	34		Самостоятельна проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	1.1 Понятие функции нескольких переменных								
	1.2 Частные производные								
	1.3 Дифференциал. Экстремум. Наибольшее и наименьшее значение в замкнутой области								
	1.4 Метод наименьших квадратов как метод обработки результатов полевых геодезических измерений							ОПК-1	
Промежуточная аттестация		36						экзамен	
Итого по учебной дисциплине		180	58	20	38		86	32	
3 семестр									
9	Обыкновенные дифференциальные уравнения	76	30	10	20	46	32	Самостоятельна проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	1.1 Дифференциальные уравнение первого порядка. Численное решение уравнений								
	1.2 Дифференциальные уравнения высших порядков								
	1.3 Приложения дифференциальных уравнений								
10	Ряды	68	28	10	18	40		Самостоятельна проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	1.1. Знакопостоянные ряды								
	1.2 Знакопеременные ряды								
	1.3 Степенные ряды								
	1.4 Разложение функций в ряд								
	1.5 Приложение рядов. Действия над рядами						ОПК-1		
Промежуточная аттестация		36						экзамен	
Итого по учебной дисциплине		180	58	20	38		86	32	
Итого по учебной дисциплине									
		468	158	56	102	0	238	86	
Заочная форма обучения									
1 курс									
1	Элементы линейной алгебры	29	8	4	4	21	40	Самостоятельна проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	1.1 Матрицы и определители.								
	1.2 Системы линейных алгебраических уравнений								
2	Векторная алгебра	26	0	0	0	26		Самостоятельна проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	2.1 Векторы. Основные понятия.								
	2.2 Произведения векторов их приложения								
3	Аналитическая геометрия на плоскости	30	2	0	2	28		Самостоятельна проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	3.1 Прямая линия на плоскости								
	3.2 Кривые второго порядка								
4	Аналитическая геометрия в пространстве	32	0	0	0	32		Самостоятельна проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	4.1 Плоскость в пространстве								
	4.2 Прямая и плоскость в пространстве								
5	Введение в математический анализ	36	2	2	0		34	Самостоятельна	ОПК-1

	1.1. Комплексные числа							проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	
	1.2 Функции								
	1.3 Предел функции								
	1.4 Непрерывность функции								
6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	54	8	2	6		46	Самостоятельная проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	1.1 Производная сложной функции								
	1.2 Формула Тейлора. Правило Лопиталя								
	1.3 Исследование функций								
	Промежуточная аттестация	9						экзамен	
	Итого по учебной дисциплине	216	20	8	12		187	40	
2 курс									
7	Интегральное исчисление функции одной переменной	65	10	4	6		55	Самостоятельная проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	1.1 Первообразная и неопределенный интеграл								
	1.2 Основные методы интегрирования								
	1.3 Определенный интеграл и его приложения								
8	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	56	2	0	2		54	Самостоятельная проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	1.1 Понятие функции нескольких переменных								
	1.2 Частные производные								
	1.3 Дифференциал. Экстремум. Наибольшее и наименьшее значение в замкнутой области								ОПК-1
9	1.4 Метод наименьших квадратов как метод обработки результатов полевых геодезических измерений						40		
	Обыкновенные дифференциальные уравнения	66	8	4	4		58	Самостоятельная проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	1.1 Дифференциальные уравнение первого порядка. Численное решение уравнений								
	1.2 Дифференциальные уравнения высших порядков								
	1.3 Приложения дифференциальных уравнений								
10	Ряды	56	6	2	4		50	Самостоятельная проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1
	1.1. Знакопостоянные ряды								
	1.2 Знакопеременные ряды								
	1.3 Степенные ряды								
	1.4 Разложение функций в ряд								
	1.5 Приложение рядов. Действия над рядами								
	Промежуточная аттестация	9						экзамен	
	Итого по учебной дисциплине	252	26	10	16		217	40	
	Итого по учебной дисциплине	468	46	18	28		404	80	

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

Номер		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы
раздела	лекции		Очная форма	Заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1 семестр				1 курс	
1	1	Тема: Матрицы, определители.	2	2	
		1) Понятие матрицы, Действия над матрицами.			
		2) Определители. Свойства определителей.			
		3) Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Ранг.			
	2	Тема: Системы линейных алгебраических уравнений	2	2	Лекция с запланированными ошибками
		1) Системы «n» линейных уравнений с «n» неизвестными. Формулы Крамера.			
		2) Решение систем уравнений матричным способом. Метод Гаусса.			
2	3	3) Исследование решения систем m линейных уравнений с n неизвестными.	1		Лекция-визуализация
		Тема: Векторы. Основные понятия.			
		1) Векторы. Линейные операции над векторами.			
	3,4	2) Теоремы о проекции вектора на ось. Координаты вектора. Действие над векторами в координатах. Условие коллинеарности двух векторов.	1		Лекция-визуализация
		Тема: Произведение векторов			
		1) Скалярное произведение двух векторов, его свойства. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме.			
		2) Механический смысл скалярного произведения. Направляющие косинусы вектора.			
3	5	3) Векторное произведение двух векторов, его свойства и приложения к решению задач. Смешанное произведение трех векторов, его геометрический смысл. Условия компланарности трех векторов.	2		Лекция-визуализация
		Тема: Прямая линия на плоскости			
		1) Общее уравнение прямой и его исследование. Уравнение прямой линии с заданным угловым коэффициентом. Уравнение пучка прямых. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.			
	6	2) Угол между двумя прямыми, условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.	2		
		Тема: Кривые второго порядка			
		1) Кривые второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, параболы. Каноническое уравнения гиперболы. Общее уравнение кривых второго порядка, приведение его к каноническому виду.			
		Тема: Комплексные числа			
5	7	1) Множество действительных чисел.	1		
		2) Комплексные числа и действия с ними.			
		3) Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа.			
		4) Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Формула Эйлера.			
		5) Показательная форма записи комплексного числа.			
	7	Тема: Функции	1		
		1) Функция. Область ее определения. Способы задания.			
		2) Основные элементарные функции, их свойства и графики.			

		3) Сложные и обратные функции. Класс элементарных функций.			
	8	Тема: Предел функции	1	2	
		1) Числовые последовательности и их пределы. Свойства сходящихся последовательностей.			
		2) Предел функции. Бесконечно малые величины и их свойства. Бесконечно большие величины. Связь бесконечно больших и бесконечно малых.			
		3) Основные теоремы о пределах функций. Первый и второй замечательные пределы.			
		4) Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые и их использование при вычислении пределов.			
	8	Тема: Непрерывность функции	1		
		1) Определение непрерывности функции. Классификация точек разрыва функции. Непрерывность суммы, произведения и частного двух функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность элементарных функций.			
		2) Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений.			
Общая трудоёмкость лекционного курса			16		x
Всего лекций по учебной дисциплине:			час	Из них в интерактивной форме:	час
- очная форма обучения			18	- очная форма обучения	8
2 семестр					
6	1	Тема: Производная сложной функции	2	2	Лекция-визуализация
		1) Определение производной функции. Геометрический и механический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к кривой.			
		2) Производная постоянной, суммы, произведения и частного двух функций. Производная обратной функции. Таблица производных.			
	2	3) Дифференцируемость функции. Связь понятий дифференцируемости и непрерывности. Производная сложной функции.	2		
		4) Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала функции.			
		5) Производные функции, заданной параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.			
	3	6) Раскрытие неопределенностей и правило Лопиталя.	2		
		Тема: Формула Тейлора			
	4	1) Формула Тейлора	2		Лекция-визуализация
		Тема: Исследование функций			
		1) Условия возрастания и убывания функции. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума.			
	5	2) Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции.	2		Лекция-визуализация
		3) Исследование на экстремум функции с помощью производных второго порядка. Исследование графика функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты кривых.			
		4) Общая схема исследования функции и построения графика функций.			
				8	
				2 курс	
7	6	Тема: Первообразная и неопределенный интеграл		2	Лекция с запланированным
		1) Первообразная. Неопределенный интеграл.			
		2) Свойства неопределенного интеграла. Таблица			

		основных интегралов.	2		ошибками	
		Тема: Основные методы интегрирования				
		1) Основные приемы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.				
	7	2) Интегрирование дробно-рациональных функций.	2			
		3) Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.				
		4) Интегрирование некоторых иррациональных выражений.				
	8	Тема: Определенный интеграл	2	2	Лекция с запланированными ошибками	
		1) Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла, как предела интегральных сумм.				
		2) Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.				
		3) Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.				
			4) Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.			
	8	9	Тема: Понятие функции нескольких переменных	2		
1) Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Геометрический смысл функции двух переменных.						
2) Дифференцируемость функции. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл.						
10		Тема: Частные производные	2			
		1) Частные производные сложных и неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.				
		2) Частные производные и дифференциалы высших порядков. Применение полного дифференциала для приближенных вычислений. Формула Тейлора.				
		3) Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент.				
			4) Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции двух переменных. Условный экстремум			
Общая трудоёмкость лекционного курса			20		х	
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час	
- очная форма обучения		20	- очная форма обучения		10	
3 семестр						
9	1	Тема: Дифференциальные уравнение первого порядка	2	2		
		1) Основные понятия и определения.				
		2) Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши.				
		3) Уравнения с разделяющимися переменными.				
	2	4) Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	2			
		5) Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.				
		6) Численное решение дифференциальных уравнений. Задача Коши				
	3,4	Тема: Дифференциальные уравнения высших порядков	4	2	Лекция-визуализация	
		1) Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.				
		2) Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейная зависимость и линейная независимость функций.				
		3) Решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.				
	5	4) Отыскание частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными	2		Лекция с запланированными	

		коэффициентами методом подбора по виду правой части.			ошибками
10	6	Тема: Знакопостоянные ряды	2	2	
		1) Числовой ряд. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости ряда.			
		2) Признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.			
	7	Тема: Знакопеременные ряды	2		
		1) Абсолютная и условная сходимости. Теорема Лейбница.			
	8	Тема: Степенные ряды	2		
		1) Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.			
		2) Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов.			
	9,10	Тема: Разложение функций в ряд	4		
		1) Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.			
		2) Применение рядов к приближенным вычислениям.			
		3) Действия над рядами			
Общая трудоёмкость лекционного курса			20	10	x
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения		20	- очная форма обучения		6
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения		56	- очная форма обучения		22
- заочная форма обучения		18	-заочная форма обучения		6
Примечания:					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6.					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2					

4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

Номер		Тема занятия/ Примерные вопросы на обсуждение (для занятий в формате семинарских)	Трудоёмкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы	Связь занятия с ВАРС*
раздела (модуля)	занятия		Очная форма	Заочная форма		
1	2	3	4	5	6	7
1 семестр						
1	1	Вычисление определителей. Решение систем уравнений по формулам Крамера.	2	2		УЗ СРС
	2,3	Действия над матрицами. Нахождение минора и алгебраического дополнения элемента матрицы. Решение систем уравнений матричным способом, по методу Гаусса.	4	2		ОСП
2	4	Линейные операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов.	2		Работа в малых группах (Взаимообучение)	ОСП УЗ СРС
	5	Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов	2			УЗ СРС
3	6	Прямая линия на плоскости	2	2		ОСП УЗ СРС
	7	Кривые второго порядка (окружность, эллипс) Кривые второго порядка (гипербола, парабола)	2		Работа в малых группах	УЗ СРС
4	8	Плоскость	2			ОСП
	9	Прямая в пространстве	2			ОСП
5	10	Комплексные числа и действия с ними. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная	2			ОСП

		форма записи комплексного числа. Корни из комплексных чисел.				
	11	Функции, их свойства, способы задания. Графики элементарных функций. Предел функции. Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей.	2			ОСП УЗ СРС
	12, 13	I и II замечательные пределы. Непрерывность функции. Классификация разрывов функции.	4		Работа в малых группах	УЗ СРС
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час		Из них в интерактивной форме:	час
- очная форма обучения			26		- очная форма обучения	6
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения						
2 семестр						
	1	Производная функции. Техника дифференцирования.	2	4		ОСП УЗ СРС
	2, 3	Производные высших порядков. Производные неявных, параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование	4			УЗ СРС
	4	Правило Лопиталю.	2			УЗ СРС
	5	Дифференциал функции и его приложение к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.	2			УЗ СРС
	6, 7	Приложение производных к исследованию функций. Построение графиков.	4		Работа в малых группах	ОСП УЗ СРС
2 курс						
	8, 9	Табличное интегрирование. Метод дополнения до полного квадрата. Интегрирование подстановкой.	4	2		ОСП УЗ СРС
	10, 11	Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей.	4	2		УЗ СРС
	12	Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.	4			УЗ СРС
	13, 14	Вычисление определенного интеграла, его приложения.	4	2		ОСП УЗ СРС
	15	Функции нескольких переменных, область определения. Частные производные.	2	2		УЗ СРС
	16	Полный дифференциал, приближенные вычисления. Полная производная.	2			УЗ СРС
	17, 18	Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области. Метод наименьших квадратов как метод обработки результатов полевых геодезических измерений	4		Работа в малых группах	УЗ СРС
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час		Из них в интерактивной форме:	час
- очная форма обучения			38		- очная форма обучения	8
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения						
3 семестр						
	1, 2	Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные.	4	2		ОСП УЗ СРС
	3, 4	Решение линейных уравнений методом Лагранжа и Бернуллы. Уравнения Бернуллы.	4	2		УЗ СРС
	5	Численное решение уравнений	2		Работа в малых группах	
	6, 7	ДУ высших порядков, допускающие	4			ОСП УЗ

		понижение порядка.				СРС
	8,9	Однородные и неоднородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.	4			ОСП УЗ СРС
10	10, 11	Числовые ряды. Исследование на сходимость по достаточным признакам.	4	2	Работа в малых группах (Взаимообучение)	ОСП УЗ СРС
	12	Знакопеременные ряды.	2			ОСП УЗ СРС
	13, 14	Функциональные ряды. Радиус сходимости.	4	2	ОСП УЗ СРС	
	15, 16	Разложение функций в ряд.	4		ОСП	
	17, 18	Приложения рядов. Действия над рядами. Приложения рядов в обработке результатов геодезических измерений	4			ОСП УЗ СРС
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час		Из них в интерактивной форме:	час
- очная форма обучения			38		- очная форма обучения	4
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения						
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час		Из них в интерактивной форме:	час
- очная форма обучения			98		- очная форма обучения	8
- заочная форма обучения			28		- заочная форма обучения	2
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения						
* Условные обозначения: ОСП - предусмотрена обязательная самоподготовка к занятию; УЗ СРС - на занятии выдаётся задание на конкретную ВАРС; ПР СРС - занятие содержательно базируется на результатах выполнения студентами конкретной ВАРС; ...						
Примечания: - материально-техническое обеспечение практических занятий – см. Приложение 6 - обеспечение практических занятий учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2						

4.4 Лабораторный практикум (учебным планом не предусмотрено)

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение и защита (сдача) курсового проекта (работы) по дисциплине (учебным планом не предусмотрено)

5.1.2 Выполнение и сдача индивидуальных заданий

5.1.2.1. Место индивидуальных заданий (в виде типового расчета) в структуре дисциплины

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением индивидуального задания		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения индивидуального задания
№	Наименование	ОПК-1
1.	Элементы линейной алгебры	
2.	Векторная алгебра	
3.	Аналитическая геометрия на плоскости	
4.	Аналитическая геометрия в пространстве	
5.	Введение в математический анализ	
6.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	
7.	Интегральное исчисление функции одной переменной	
8.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	

9.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	
10.	Ряды	

5.1.2.2 Перечень примерных тем индивидуальных заданий

- Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса
- Исследовать систему линейных уравнений на совместность
- Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах.
- Даны координаты вершин треугольника ABC. Требуется:
 - Составить уравнение стороны AB и найти ее длину.
 - Составить уравнение высоты BD и найти ее длину.
 - Составить уравнение медианы AM.
 - Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения медиан, параллельно стороне AB.
 - Найти угол A.
 - Найти координаты точки, симметричной вершине A, относительно точки D.
 - Записать систему неравенств, определяющих ABC
- Найти проекцию точки D в плоскости ABC
- Даны комплексные числа. Требуется
 - Построить числа в комплексной плоскости;
 - Найти модули чисел;
 - Найти сумму, разность, произведение и частного чисел;
 - Представить комплексное число z_1 в тригонометрической форме;
- Найти заданные пределы.
- Исследовать данные функции на непрерывность. Сделать чертеж. Проверить полученный график средствами онлайн сервисов
- Найти производную данной функции, пользуясь определением.
- Найти производные функции
- Применяя правило Лопиталя, вычислить пределы
- Провести полное исследование функции и построить график. Проверить полученный график средствами онлайн сервисов.
- Найти область определения функции двух переменных
- Найти полный дифференциал функции двух переменных
- Найти экстремум функции двух переменных
- Найти параметры линейной зависимости методом наименьших квадратов
- Найти неопределенный интеграл
- Вычислить определенный интеграл
- Найти площадь фигуры, ограниченной линиями
- Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость
- Решить дифференциальные уравнения.
- Найти частное решение дифференциального уравнения численными методами.

5.1.2.3 Информационно-методические и материально-техническое обеспечение процесса выполнения индивидуального задания

1. Материально-техническое обеспечение процесса выполнения индивидуального задания – см. Приложение 6.
2. Обеспечение процесса выполнения индивидуального задания учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами, и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложение 1, 2, 3.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если решение заданий оформлено грамотно, в частности методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. Обоснованно получен верный ответ или получен неверный ответ из-за негрубой ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения или допущена единичная ошибка, возможно, приведшая к неверному ответу, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения.
- оценка «не зачтено» выставляется, если решение заданий оформлено неграмотно, получен неверный ответ из-за неверной последовательности всех шагов решения или решено самостоятельно.

5.1.2.4 Типовые контрольные задания

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций представлены в Приложении 9 «Фонд оценочных средств по дисциплине (полная версия)».

5.1.3 Перечень заданий для контрольных работ обучающихся заочной формы обучения (не предусмотрено учебным планом)

5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/ вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час.	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
1 семестр			
1	Определитель n-го порядка. Свойства определителей, вычисление.	2	Конспект, Тестовые вопросы
1	Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства.	4	
2	Евклидовы пространства. Ортогональный и ортонормированный базис..	2	
2	Сопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов сопряженного оператора.	2	
3	Основные задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками, деление отрезка в заданном отношении.	4	
3	Преобразование координат. Полярная система координат. Преобразование координат на плоскости.	4	
4	Поверхности второго порядка.	6	
	Итого	24	
2 семестр			
6	Дифференциалы высших порядков. Свойство инвариантности	6	Конспект, Тестовые вопросы
6	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	4	
7	Приложения определенного интеграла	6	
8	Частные производные сложных и неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности	6	
8	Кривизна кривой. Радиус кривизны. Производная в данном направлении.. Условный экстремум	4	
8	Предел функции. Непрерывность. Основные свойства непрерывных функций. Частные приращения и частные производные функции.	4	
8	Линеаризация функций с помощью метода наименьших квадратов	4	
	Итого	34	
3 семестр			
9	Численное решение задачи Коши для дифференциальных уравнений первого порядка (метод Эйлера, Рунге-Кутты), в том числе средствами онлайн-технологий	8	Конспект, Тестовые вопросы
9	Решение линейных уравнений первого и второго порядков методом Лагранжа	6	
9	Дифференциальные уравнения в частных производных	4	

10	Применение рядов к приближенным вычислениям	4	
10	Действия над рядами. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов	6	
9, 10	Функциональные ряды с комплексными членами	6	
	Итого	34	
Заочная форма обучения			
1	Определитель n-го порядка. Свойства определителей, вычисление.	4	Конспект, Тестовые вопросы
1	Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства.	4	
2	Евклидовы пространства. Ортогональный и ортонормированный базис..	2	
2	Сопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов сопряженного оператора.	4	
3	Основные задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками, деление отрезка в заданном отношении.	4	
3	Преобразование координат. Полярная система координат. Преобразование координат на плоскости.	4	
4	Поверхности второго порядка.	6	
6	Дифференциалы высших порядков. Свойство инвариантности	6	
6	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	4	
2	Векторы. Основные понятия. Произведение векторов	6	
3	Кривые второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, параболы. Каноническое уравнение гиперболы. Общее уравнение кривых второго порядка, приведение его к каноническому виду.	4	
4	Плоскость и прямая в пространстве	6	
5	Комплексные числа	6	
5	Функция. Область ее определения. Способы задания	4	
5	Определение непрерывности функции. Классификация точек разрыва функции. Непрерывность суммы, произведения и частного двух функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность элементарных функций.	6	
5	Числовые последовательности и их пределы. Свойства сходящихся последовательностей	4	
6	Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала функции	6	
6	Формула Тейлора	4	
6	Исследование функций. Общая схема исследования функции и построения графика функций	6	
	Итого за 1 курс	90	
9	Численное решение задачи Коши для дифференциальных уравнений первого порядка (метод Эйлера, Рунге-Кутты), в том числе средствами онлайн-технологий	8	
9	Решение линейных уравнений первого и второго порядков методом Лагранжа	6	
9	Дифференциальные уравнения в частных производных	4	
10	Применение рядов к приближенным вычислениям	4	
10	Действия над рядами. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов	6	
9, 10	Функциональные ряды с комплексными членами	6	

7	Приложения определенного интеграла	6	
8	Частные производные сложных и неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности	6	
8	Кривизна кривой. Радиус кривизны. Производная в данном направлении. Условный экстремум	4	
8	Предел функции. Непрерывность. Основные свойства непрерывных функций. Частные приращения и частные производные функции.	4	
8	Линеаризация функций с помощью метода наименьших квадратов	4	
7	Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных выражений	6	
7	Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла, как предела интегральных сумм.	4	
7	Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.	6	
9	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка	8	
9	Отыскание частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами методом подбора по виду правой части.	6	
10	Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.	4	
10	Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.	4	
10	Применение рядов к приближенным вычислениям.	4	
	Итого за 2 курс	100	
Примечание: Учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1, 2, 3, 4.			

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач;
- «не зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не способен применить полученные знания при решении практических задач.

5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения				
Практические занятия	Подготовка по темам занятий, контрольным вопросам	Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия, контрольные вопросы	1. Рассмотрение вопросов занятия 2. Изучение литературы по вопросам занятия 3. Подготовка ответов на вопросы, написание конспекта	36
Заочная форма обучения				
Практические занятия	Подготовка по темам занятий, контрольным вопросам	Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия, контрольные вопросы	4. Рассмотрение вопросов занятия 5. Изучение литературы по вопросам занятия 6. Подготовка ответов на вопросы, написание конспекта	46

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «**зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач;

- «**не зачтено**» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не способен применить полученные знания при решении практических задач.

5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
Тест	Фронтальный	По темам разделов 1-10	6
Опрос	Выборочный	По темам разделов 1-10	4
Самостоятельная проверочная работа	Фронтальный	По темам разделов 1-10	10
Математический диктант	Фронтальный	По теме разделов 1, 2, 3, 6, 7, 10	4
Итого			24
Заочная форма обучения			
Тест	Фронтальный	По темам разделов 1-10	80
Опрос	Выборочный	По темам разделов 1-10	8
Итого			88

**6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2. Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	<i>Смешанный (Письменный+ устный)</i>
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы 5-10 (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
6.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачёт
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл итоговое тестирование;.
Процедура получения зачёта -	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.4. Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;

– разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).

– проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обучающимся обеспечивается доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе. В информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для самостоятельной работы.

8. ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
рабочей программы дисциплины Б1.О.06 Высшая математика
в составе ОПОП
21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

1. Рассмотрена и одобрена:	а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры математических и естественнонаучных дисциплин протокол № <u>15</u> от <u>15.06</u>.2021г. Зав. кафедрой, канд. экон.наук, доцент. <u></u> Степанова Т.Ю.
б) На заседании методической комиссии по направлению 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование;	протокол №11 от 15.06.2021г. Председатель МКН – 21.03.03, канд.техн.наук., доцент. <u></u> Пронина Л.А.
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:	
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:	Доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО ОмГТУ <u></u> М.В. Мендзев



**9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.**

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
1	2
Березина, Н. А. Математика : учебное пособие / Н. А. Березина, Е. Л. Максина. - Москва : ИЦ РИОР ; НИЦ Инфра-М, 2013. - 175 с. - ISBN 978-5-369-00061-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/369492 – Режим доступа: по подписке..	http://znanium.com
Бронштейн, И. Н. Справочник по математике : для инженеров и учащихся ВТУЗов / И. Н. Бронштейн. – Москва : Наука, 1986. – 544 с. – Текст: непосредственный.	НСХБ
Назаров, А.И. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / А. И. Назаров, И. А. Назаров. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург. ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011. – 576 с. – Текст: непосредственный.	НСХБ
Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1894562 . – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1896401 . – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Математическое моделирование. – Москва: Российской академии наук, 1989 - . – Выходит ежемесячно. – ISSN 0234-0879. – Текст : непосредственный.	НСХБ
Омский научный вестник. Серия Приборы, машины и технологии. - Омск : [б. и], 1997 -. – Выходит 10 раз в год. – ISSN 1813-8225. – Текст : непосредственный.	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ
РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы		
Наименование		Доступ
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента»)		https:// studentlibrary.ru
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM		https://znanium.com
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань»		http://e.lanbook.com
Электронный периодический справочник «Консультант Плюс»		https://www.consultant.ru
Универсальная база данных ИВИС		https://eivis.ru
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):		
Словари энциклопедии на Академике		https://dic.academic.ru/
Профессиональные базы данных		https://clck.ru/MC8Aq
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
Смирнова О.Б.	Электронный УМКД	https://do.omgau.ru

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине**

1. Учебно-методическая литература			
Автор, наименование, выходные данные			Доступ
О.Б. Смирнова	Математика в схемах, таблицах и задачах : учеб. пособие/ О. Б. Смирнова, Н. А. Стукалова, Ж. Т. Беленкова ; Ом. гос. аграр. ун-т. – Омск : Изд-во ОмГАУ, 2008. – 118 с.		НСХБ
Н. А. Стукалова	Практический курс дифференциальных уравнений : учеб. пособие / Н. А. Стукалова, Ж. Т. Беленкова ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ , 2008. - 100 с.		НСХБ
С.Р. Коханова	Интегральное исчисление : практикум : в 3 ч. – Ч. 1. Неопределенный интеграл / С.Р. Коханова; М-во сел. Хоз-ва Рос. Федерации, Ом. гос. аграр. Ун-т. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2012. – 132 с.		кафедра математических и естественнонаучных дисциплин
О.Б. Смирнова, Н.В. Щукина	Задания к типовым расчетам по математическим дисциплинам: учеб. пособие / О.Б. Смирнова, Н.В.Щукина. – М: Изд-во <u>Директ-Медиа</u> , 2015. – 146 с.		http://www.directmedia.ru/
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи			
Автор(ы)		Наименование	Доступ
3. Учебные ресурсы открытого доступа (МООК)			
Наименование МООК	Платформа	ВУЗ разработчик	Доступ (ссылка на МООК, дата последнего обращения)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Наименование справочной системы	Доступ	
Свободная энциклопедия Википедия	https://ru.wikipedia.org/wiki/	
СПС «Консультант+»	https://www.consultant.ru	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Учебная аудитория университета	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Лекции, практические занятия
4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ИОС ОмГАУ-Moodle	https://do.omgau.ru	Самостоятельная работа обучающегося

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Оснащенность объекта
Учебная аудитория лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Демонстрационное оборудование: мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, экран)
Учебная аудитория для проведения практических занятий, занятий семинарского типа.	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска ученическая, мебель аудиторная. Демонстрационное оборудование: переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук). Комплект учебно-наглядных пособий.
Учебная аудитория для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Демонстрационное оборудование: мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор, экран)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ**по дисциплине**

Формы организации учебной деятельности по дисциплине: лекция, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, зачет, экзамен.

У обучающихся ведутся лекционные занятия в интерактивной форме в виде лекции-визуализации, лекция с запланированными ошибками. Практические занятия проводятся в форме работы в малых группах, с использованием технологии дидактических задач (анализ) и традиционной форме.

В ходе изучения дисциплины обучающимся необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: выполнение и сдача индивидуальных заданий типовых расчетов, самостоятельное изучение тем, самоподготовка к аудиторным занятиям, самоподготовка и участие в контрольно-оценочных мероприятиях.

На самостоятельное изучение обучающимся выносятся темы:

Очная форма обучения

- Определитель n -го порядка. Свойства определителей, вычисление.
- Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства.
- Евклидовы пространства. Ортогональный и ортонормированный базис..
- Сопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов сопряженного оператора.
- Основные задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками, деление отрезка в заданном отношении.
- Преобразование координат. Полярная система координат. Преобразование координат на плоскости.
- Поверхности второго порядка.
- Дифференциалы высших порядков. Свойство инвариантности
- Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке
- Приложения определенного интеграла
- Частные производные сложных и неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности
- Кривизна кривой. Радиус кривизны. Производная в данном направлении.. Условный экстремум
- Предел функции. Непрерывность. Основные свойства непрерывных функций. Частные приращения и частные производные функции.
- Линеаризация функций с помощью метода наименьших квадратов
- Численное решение задачи Коши для дифференциальных уравнений первого порядка (метод Эйлера, Рунге-Кутты), в том числе средствами онлайн-технологий
- Решение линейных уравнений первого и второго порядков методом Лагранжа
- Дифференциальные уравнения в частных производных
- Применение рядов к приближенным вычислениям
- Действия над рядами. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов
- Функциональные ряды с комплексными членами

Заочная форма обучения

- Определитель n -го порядка. Свойства определителей, вычисление.
- Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства.
- Евклидовы пространства. Ортогональный и ортонормированный базис..
- Сопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов сопряженного оператора.
- Основные задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками, деление отрезка в заданном отношении.
- Преобразование координат. Полярная система координат. Преобразование координат на плоскости.
- Поверхности второго порядка.
- Дифференциалы высших порядков. Свойство инвариантности
- Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке
- Векторы. Основные понятия. Произведение векторов
- Кривые второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, параболы. Каноническое уравнения гиперболы. Общее уравнение кривых второго порядка, приведение его к каноническому виду.
- Плоскость и прямая в пространстве
- Комплексные числа
- Функция. Область ее определения. Способы задания
- Определение непрерывности функции. Классификация точек разрыва функции. Непрерывность суммы, произведения и частного двух функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность элементарных функций.

- Числовые последовательности и их пределы. Свойства сходящихся последовательностей
- Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала функции
- Формула Тейлора
- Исследование функций. Общая схема исследования функции и построения графика функций
- Численное решение задачи Коши для дифференциальных уравнений первого порядка (метод Эйлера, Рунге-Кутты), в том числе средствами онлайн-технологий
- Решение линейных уравнений первого и второго порядков методом Лагранжа
- Дифференциальные уравнения в частных производных
- Применение рядов к приближенным вычислениям
- Действия над рядами. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов
- Функциональные ряды с комплексными членами
- Приложения определенного интеграла
- Частные производные сложных и неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности
- Кривизна кривой. Радиус кривизны. Производная в данном направлении.. Условный экстремум
- Предел функции. Непрерывность. Основные свойства непрерывных функций. Частные приращения и частные производные функции.
- Линеаризация функций с помощью метода наименьших квадратов
- Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных выражений
- Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла, как предела интегральных сумм.
- Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
- Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка
- Отыскание частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами методом подбора по виду правой части.
- Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
- Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.
- Применение рядов к приближенным вычислениям.

По итогам изучения данных тем обучающиеся готовят конспект, выполняют тестовые задания.

После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины обучающимися в виде теста или проверочной работы. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация обучающихся в форме зачета (1 семестр), экзамена (2,3 семестры)

Учитывая значимость дисциплины в профессиональном становлении геодезиста, к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

– обязательное посещение студентом всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них, выступление на семинарских занятиях;

– активная, ритмичная внеаудиторная работа обучающихся; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение теоретических вопросов на лекциях непосредственно связано с применением теоретического материала на практических занятиях. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

1) осмысление понятий, введенных в теоретическом курсе, и отношений между ними;

2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;

3) развитие творческого подхода к решению практических задач, опирающихся на теоретические сведения;

4) формирование и совершенствование умений на основе полученных знаний.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

а) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;

б) развитие креативных качеств в аспекте оптимального поиска путей решения задачи;

в) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание, во-первых, на то, что обучающиеся получили знания по элементарной математике за курс средней школы, во-вторых, необходимо избегать дублирования материала с другими учебными дисциплинами, которые студенты уже изучили, либо которые предстоит им изучить. Для этого необходимо преподавателю ознакомиться с учебно-методическими комплексами дисциплин, взаимосвязанных с дисциплиной. Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить обучающимся

основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения, которые должны опираться на творческое мышление обучающихся, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе с обучающимися предполагаются следующие формы проведения лекций:

Лекция – визуализация позволяет свернуть мыслительное содержание и разные виды информации в наглядный образ, который, будучи воспринятым, позволит служить опорой для мыслительных и практических действий. Лекция – визуализация учит преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

Лекция с запланированными ошибками. Подготовка преподавателя к лекции состоит в том, чтобы заложить в ее содержание определенное количество ошибок содержательного, методического или поведенческого характера.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

По дисциплине предусмотрены практические занятия, которые проводятся в следующих формах:

Работа в малых группах (постоянного или сменного состава) способствует наиболее полному раскрытию потенциала студентов в ответственном взаимодействии, овладение знаниями, умениями и навыками каждым студентом на уровне, соответствующем его индивидуальным особенностям развития.

Взаимообучение. Студенты готовятся по 4-6 вопросам занятия. Но каждый из них особенно тщательно изучает один из вопросов. Достоинство этого приема – в повышении вербальной активности обучающихся и в неоднократном обсуждении одной и той же проблемы. Это способствует углублению знаний, их закреплению и выяснению новых аспектов, а также выработке единого подхода.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

4.1. Самостоятельное изучение тем

Темы, вынесенные на самостоятельное изучение, излагаются на практических занятиях в виде доклада (сообщения). Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает студентам все темы для самостоятельного изучения, определяет сроки ВАРС и предоставления отчетных материалов преподавателю. Форма отчетности по самостоятельно изученным темам – конспект, графическая работа, индивидуальная работа практического характера.

Преподавателю необходимо пояснить студентам общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

- 1) ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме, с нормативно-правовыми актами (ориентируясь на вопросы для самоконтроля);
- 2) на этой основе составить развёрнутый план изложения темы;
- 3) оформить отчётный материал в установленной форме (конспект);
- 4) предоставить отчётный материал преподавателю.

Критерии оценки тем, выносимых на самостоятельное изучение:

- «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач;
- «не зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не способен применить полученные знания при решении практических задач.

4.2. Самоподготовка обучающихся к практическим занятиям по дисциплине

Самоподготовка обучающихся к практическим занятиям осуществляется в виде подготовки по заранее известным темам и вопросам.

4.3. Организация выполнения и проверка конспекта, выполнения индивидуального задания

Учебные цели, на достижение которых ориентировано выполнение конспекта, индивидуального задания: получить целостное представление об изучаемой теме.

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках самостоятельного изучения темы:

- разработка инструментария в условиях поставленной задачи;
- сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме, выбор методов и средств решения задачи;
- решение задачи выбранными методами и средствами;
- анализ результатов.

Использованная литература может быть различного характера: учебники, учебно-методические пособия, словари, статьи из журналов, ресурсы сети Интернет и др.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В течение семестра по итогам изучения разделов дисциплины проводится рубежный контроль в виде тестирования, тематических самостоятельных проверочных работ.

Критерии оценки рубежного контроля:

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 71-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 61-70%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 60%.

Форма аттестации студентов – экзамен.

Экзамен проводится в смешанной форме по билетам. При этом выставляются оценки:

Отлично – за глубокие и прочные знания теоретического материала (определение понятий, доказательство теорем, взаимосвязь между понятиями) и умение применять его при решении задач. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Студент должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Хорошо – ответ не содержит грубых ошибок, материал освещается полностью, теоретический материал применяется при решении задач, но возможны недочеты, устраняемые после наводящих вопросов, владеть определенными навыками и приемами выполнения задач.

Удовлетворительно – за знание отдельных основных понятий и теорем только основного материала, но не усвоено его детали, испытывает затруднения при решении практических задач, но умеет решать стандартные типовые задач. В ответах на поставленные вопросы студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Неудовлетворительно – за незнание основных понятий, правил, свойств, неумение применять теоретический материал для решения типовых задач или выполнено самостоятельно.

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**1. Требование ФГОС**

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 60 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 5 процентов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
представлены отдельным документом

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Ведомость изменений

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			