

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 09.01.2024 12:02:10

Уникальный программный ключ:

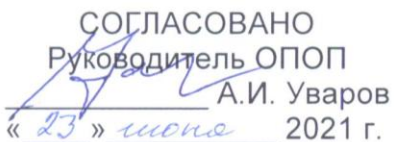
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f2098d7a

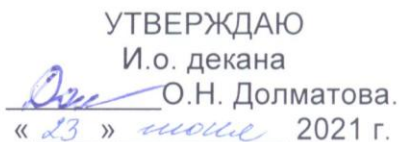
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»

Землеустроительный факультет

ОПОП по направлению подготовки
21.05.01 Прикладная геодезия

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

А.И. Уваров
« 23 » июня 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана

О.Н. Долматова.
« 23 » июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.О.06 Высшая математика
Направленность (профиль) «Инженерная геодезия»

Обеспечивающая преподавание дисциплины
кафедра -

Математических и
естественнонаучных дисциплин

Разработчик (и) РП:

Старший преподаватель



О.Б. Смирнова

Внутренние эксперты:

Председатель МК,
канд. с/х. наук, доцент



А.С. Гарагуль

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 – специальность 21.05.01 Прикладная геодезия, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 11.08.2020 г. № 944;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки специалиста, по направлению 21.05.01 Прикладная геодезия, направленность (профиль) Инженерная геодезия

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: производственно-технологический, организационно-управленческий, 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 действовала 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 производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ИД-1опк-1 Может анализировать математическую информацию и осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с проведенным анализом, решает профессиональные задачи по математической обработке	Знает основные законы разделов математики, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Умеет применять основные законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных	Владеет навыками использования математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений

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.

		результатов геодезических измерений, способен работать с профессиональной информацией в глобальных компьютерных сетях, осуществляет поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных		под конкретную прикладную задачу	
		ИД-З _{ОПК-1} Готов к полевым и камеральным работам по созданию опорных плановых, высотных геодезических, спутниковых и гравиметрических сетей, имеет представление о теории фигуры Земли и других планет, системах координат, используемых в геодезии	Знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач.	Владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, проведения обоснования применяемых математических методов и приемов в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики

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, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Не знает основные законы разделов математики, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Знает некоторые законы разделов математики, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Знает основные законы разделов математики, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности, возможно испытывает затруднения при их формулировании	Знает основные законы разделов математики, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	опрос, математический диктант, самостоятельные проверочные работы, тестирование, теоретические и практические задания экзаменационного билета, индивидуальные задания типового расчета
		Наличие умений	Умеет применять основные законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных геодезических измерений, выбирать метод	Не умеет применять основные законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу	Умеет с трудом применять основные законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу	Умеет применять некоторые законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод	Умеет самостоятельно основные законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа	

			анализа данных под конкретную прикладную задач			анализа данных под конкретную прикладную задачу	данных под конкретную прикладную задачу	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками использования математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений	Не владеет навыками использования математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений	Владеет навыками использования некоторых математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений	Владеет навыками основных математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений	Владеет навыками использования математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений	
	ИД-3 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Не знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа отдельных задач в профессиональной деятельности	Знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа стандартных задач в профессиональной деятельности	Знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	опрос, математический диктант, самостоятельные проверочные работы, тестирование, теоретические и практические задания экзаменационного билета, индивидуальные задания типового расчета
		Наличие умений	Умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач	Не умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач	Умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения стандартных задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач определенного типа	Умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения стандартных задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач	Умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, проведения	Не владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, проведения применяемых	Владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных объектов, проведения обоснования	Владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных объектов, проведения	Владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных объектов, проведения обоснования	

			обоснования применяемых математических методов и приемов в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики	математических методов и приемов в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики	применяемых некоторых математических методов и приемов в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, с трудом приемами проведения научных исследований с использованием математики	обоснования применяемых математических методов и приемов в решении стандартных задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики	применяемых математических методов и приемов в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики	
--	--	--	--	--	---	--	--	--

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций 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				
				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, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Не знает основные законы разделов математики, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	• Знает некоторые законы разделов математики, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности • Знает основные законы разделов математики, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности, возможно испытывает затруднения при их формулировании • Знает основные законы разделов математики, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности			опрос, математический диктант, самостоятельные проверочные работы, тестирование, индивидуальные задания типового расчета
		Наличие умений	Умеет применять основные законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задач	Не умеет применять основные законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу	• Умеет с трудом применять основные законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу • Умеет применять некоторые законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу • Умеет самостоятельно основные законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу			
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками использования математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по	Не владеет навыками использования математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической	• Владеет навыками использования некоторых математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений • Владеет навыками использования основных математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке			

			математической обработке результатов геодезических измерений	обработке результатов геодезических измерений	результатов геодезических измерений Владеет навыками использования математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений	
ИД-3 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Не знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	- Знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа отдельных задач в профессиональной деятельности - Знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа стандартных задач в профессиональной деятельности - Знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности		опрос, математический диктант, самостоятельные проверочные работы, тестирование, индивидуальные задания типового расчета
	Наличие умений	Умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач	Не умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач	- Умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения стандартных задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач определенного типа - Умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения стандартных задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач - Умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач		
	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, проведения обоснования применяемых математических методов и приемов в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики	Не владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, проведения обоснования применяемых математических методов и приемов в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики	- Владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, проведения обоснования применяемых математических методов и приемов в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, с трудом приемами проведения научных исследований с использованием математики - Владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, проведения обоснования применяемых математических методов и приемов в решении стандартных задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики - Владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, проведения обоснования применяемых математических методов и приемов в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики		

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. 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.18 Теория математической обработки геодезических измерений Б1.О.19 Основы научных исследований Б1.В.15 Математическое моделирование геопространственных данных Б1.О.14 Геодезия Б1.О.21 Метрология, стандартизация и сертификация в геодезии Б1.О.15 Высшая геодезия	Б1.О.02 История (история России, всеобщая история) Б1.О.03 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.14 Геодезия Б1.О.15 Высшая геодезия Б1.О.20 Геодезическое инструментоведение Б1.О.23 Экология Б1.О.26 Инженерная и компьютерная графика Б1.О.27 Основы проектного управления Б1.О.31 Цифровые технологии Б1.В.03 Кадастр объектов недвижимости Б1.В.06 Аэрокосмические съемки Б2.О.01.01(У) Ознакомительная практика (геодезия)
* - 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 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 семестрах 1,2 курса.

Продолжительность семестров: 1 семестр – 14 5/6 недель, 2 семестр – 16 5/6 недель, 3 семестр – 17 4/6 недель.

Вид учебной работы	Трудоемкость, час				
	семестр, курс*				
	очная форма			заочная форма	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	1курс	№ курса
1. Аудиторные занятия, всего	52	20	20	26	20
- лекции	16	38	38	8	6
- практические занятия (включая семинары)	26			18	14
- лабораторные работы					
2. Внеаудиторная академическая работа	56	86	86	253	151
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:					
Выполнение индивидуального задания в виде типового расчета	14	24	24	57	40
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	24	34	34	134	63
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	12	20	20	36	28
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):	6	8	8	26	20
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	288
	Зачетные единицы	3	5	5	8

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	14	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										
Итого по учебной дисциплине		108	42	16	26		66	14		
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 Лопиталя									
	1.3 Исследование функций									
7	Интегральное исчисление функции одной переменной	52	24	8	16		28		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	24	Самостоятельна проверочная работа, индивидуальные задания типового	ОПК-1
	1.1 Понятие функции нескольких переменных									
	1.2 Частные производные									

	1.3 Дифференциал. Экстремум. Наибольшее и наименьшее значение в замкнутой области								расчета	ОПК-1
	1.4 Метод наименьших квадратов как метод обработки результатов полевых геодезических измерений									
Промежуточная аттестация		36							экзамен	
Итого по учебной дисциплине		180	58	20	38		86	24		
3 семестр										
9	Обыкновенные дифференциальные уравнения	76	30	10	20		46	24	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									ОПК-1
	1.4 Разложение функций в ряд									
	1.5 Приложение рядов. Действия над рядами									
Промежуточная аттестация		36							экзамен	
Итого по учебной дисциплине		180	58	20	38		86	24		
Итого по учебной дисциплине		468	158	56	102	0	238	86		
Заочная форма обучения										
1 курс										
1	Элементы линейной алгебры	33	8	4	4		25	27	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	26	2	0	2	24	Самостоятельна проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета		ОПК-1	
	1.1. Комплексные числа									
	1.2 Функции									
	1.3 Предел функции									
6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	44	4	2	2	40	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	46	8	2	6	38	30	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	42	2	0	2	40	30	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								ОПК-1	
	1.4 Метод наименьших квадратов как метод обработки результатов полевых геодезических измерений									
Промежуточная аттестация		9		0	0		0	0	экзамен	
Итого по учебной дисциплине		288	26	8	18		253	57		
2 курс										
9	Обыкновенные дифференциальные уравнения	86	10	4	6	76	40	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	85	10	2	8	75	40	Самостоятельна проверочная работа, индивидуальные задания типового расчета	ОПК-1	
	1.1. Знакопостоянные ряды									
	1.2 Знакопеременные ряды									
	1.3 Степенные ряды								ОПК-1	
	1.4 Разложение функций в ряд									
	1.5 Приложение рядов. Действия над рядами									
Промежуточная аттестация		9	0	0	0				экзамен	
Итого по учебной дисциплине		180	20	6	14		151	40		
Итого по учебной дисциплине		468	46	14	32		404	97		

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

Номер раздела	Номер лекции	Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Используемые интерактивные формы
			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.			
		3) Исследование решения систем m линейных уравнений с n неизвестными.			
2	3	Тема: Векторы. Основные понятия.	1		Лекция-

		1) Векторы. Линейные операции над векторами. 2) Теоремы о проекции вектора на ось. Координаты вектора. Действие над векторами в координатах. Условие коллинеарности двух векторов.			визуализация	
	3,4	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.	1		Лекция-визуализация	
		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	
3		5	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. 2) Угол между двумя прямыми, условие параллельности и перпендикулярности двух прямых. Расстояние от точки до прямой.	2		Лекция-визуализация
	6	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.	2			
	5	7	Тема: Комплексные числа 1) Множество действительных чисел. 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.	1		
7		Тема: Функции 1) Функция. Область ее определения. Способы задания. 2) Основные элементарные функции, их свойства и графики. 3) Сложные и обратные функции. Класс элементарных функций.	1			
8		Тема: Предел функции 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.	1			
8		Тема: Непрерывность функции 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.	1			
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.				
	3	5) Производные функции, заданной параметрически. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.	2			
		6) Раскрытие неопределенностей и правило Лопиталя.				
	4	Тема: Формула Тейлора	2			
		1) Формула Тейлора				
	5	Тема: Исследование функций	2		Лекция-визуализация	
		1) Условия возрастания и убывания функции. Локальный экстремум функции. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума.				
		2) Отыскание наибольшего и наименьшего значений непрерывной на отрезке функции.				
	6	3) Исследование на экстремум функции с помощью производных второго порядка. Исследование графика функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты кривых.	2		Лекция-визуализация	
		4) Общая схема исследования функции и построения графика функций.				
	7	6	Тема: Первообразная и неопределенный интеграл	2	2	Лекция с запланированными ошибками
			1) Первообразная. Неопределенный интеграл.			
2) Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.						
Тема: Основные методы интегрирования						
7		1) Основные приемы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.	2			
		2) Интегрирование дробно-рациональных функций.				
		3) Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции.				
8		4) Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	2		Лекция с запланированными ошибками	
		Тема: Определенный интеграл				
		1) Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла, как предела интегральных сумм.				
9	2) Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.	2				
	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 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	2		
Общая трудоёмкость лекционного курса			20	8	x
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения		20	- очная форма обучения		10
- заочная форма обучения		8	-заочная форма обучения		6
3 семестр			2 курс		
9	1	Тема: Дифференциальные уравнение первого порядка 1) Основные понятия и определения. 2) Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. 3) Уравнения с разделяющимися переменными.	2	2	
	2	4) Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. 5) Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. 6) Численное решение дифференциальных уравнений. Задача Коши	2		
	3,4	Тема: Дифференциальные уравнения высших порядков 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.	4	2	Лекция-визуализация
	5	4) Отыскание частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами методом подбора по виду правой части.	2		Лекция с запланированными ошибками
	6	Тема: Знакопостоянные ряды 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.	2	2	
	7	Тема: Знакопеременные ряды 1) Абсолютная и условная сходимости. Теорема Лейбница.	2		
	8	Тема: Степенные ряды 1) Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. 2) Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов.	2		
	9,10	Тема: Разложение функций в ряд 1) Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. 2) Применение рядов к приближенным вычислениям. 3) Действия над рядами	4		
Общая трудоёмкость лекционного курса			20	6	x
Всего лекций по учебной дисциплине:		час	Из них в интерактивной форме:		час
- очная форма обучения		20	- очная форма обучения		6

- заочная форма обучения	6	-заочная форма обучения	2
Всего лекций по учебной дисциплине:	час	Из них в интерактивной форме:	час
- очная форма обучения	56	- очная форма обучения	22
- заочная форма обучения	14	-заочная форма обучения	8
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 курс			
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	Работа в малых группах	ОСП УЗ СРС
	7	Кривые второго порядка (окружность, эллипс) Кривые второго порядка (гипербола, парабола)	2			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 форма записи комплексного числа. Корни из комплексных чисел.	2			ОСП
	11	Функции, их свойства, способы задания. Графики элементарных функций. Предел функции. Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей.	2	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						
6	1	Производная функции. Техника дифференцирования.	2	2		ОСП УЗ СРС
	2, 3	Производные высших порядков. Производные неявных, параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование	4			УЗ СРС
	4	Правило Лопиталя.	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	4		Работа в малых группах	ОСП

7		функций. Построение графиков.				УЗ СРС
	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
8	15	Функции нескольких переменных, область определения. Частные производные.	2	1		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	1	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
- заочная форма обучения			18		-заочная форма обучения	2
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения						
3 семестр				2 курс		
9	1, 2	Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные.	4	2		ОСП УЗ СРС
	3, 4	Решение линейных уравнений методом Лагранжа и Бернулли. Уравнения Бернулли.	4	2		УЗ СРС
	5	Численное решение уравнений	2		Работа в малых группах	
	6, 7	ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.	4			ОСП УЗ СРС
	8,9	Однородные и неоднородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.	4	2		ОСП УЗ СРС
10	10, 11	Числовые ряды. Исследование на сходимость по достаточным признакам.	4	4		ОСП УЗ СРС
	12	Знакопеременные ряды.	2		Работа в малых группах (Взаимообучение)	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	2		ОСП УЗ СРС
Всего практических занятий по учебной дисциплине:			час		Из них в интерактивной форме:	час
- очная форма обучения			38		- очная форма обучения	4
- заочная форма обучения			14		-заочная 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			32		- заочная форма обучения	6
В том числе в формате семинарских занятий:						
- очная форма обучения						
* Условные обозначения:						

* 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 Лопитала, 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 (учебным планом не предусмотрено)

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	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, опрос 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, опрос 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, опрос, 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 уравнения 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
7	Приложения определенного интеграла	6
8	Частные производные сложных и неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности	6
7	Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных выражений	6
7	Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла, как предела интегральных сумм.	6
7	Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.	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	6
Итого за 1 курс		134
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
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.	5
10	Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.	4
10	Применение рядов к приближенным вычислениям.	6
Итого за 2 курс		63

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	52
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	64

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	8
Математический диктант	Фронтальный	По теме разделов 1, 2, 3, 6, 7, 10	4
Итого			22
Заочная форма обучения			
Тест	Фронтальный	По темам разделов 1-10	42
Опрос	Выборочный	По темам разделов 1-10	4
Итого			46

**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 6-10 (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
Специальность 21.05.01 Прикладная геодезия

1. Рассмотрена и одобрена: а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры математических и естественнонаучных дисциплин; протокол № <u>15</u> от <u>15.06</u>.2021г. _____ Т.Ю. Степанова Зав. кафедрой, канд. экон. наук, доцент
б) На заседании методической комиссии по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия протокол №11 от 17.06.2021. Председатель МКН – специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, канд.с.-х. наук, доцент _____ А.С. Гарагуль
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 _____ М.В. Мендзив



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 : учеб. 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. - М. : Наука, 1986. - 544 с. - 4.10 р.	НСХБ
Назаров А. И. Курс математики для нематематических специальностей и направлений бакалавриата : учеб. пособие для студентов вузов / А. И. Назаров, И. А. Назаров. - 3-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2011. - 576 с.	НСХБ
Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1185673 – 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, 2021. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1455881 – Режим доступа: по подписке.	http://znanium.com
Математическое моделирование.- М.: Российской академии наук, 1989- .-	НСХБ
Омский научный вестник. Сер. Приборы, машины и технологии. - Омск : [б. и], 1997 -	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 издательства «Лань»		http://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система Znanium.com		http://znanium.com
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента»)		http://www.studentlibrary.ru
Научные издания Омского ГАУ		https://www.omgau.ru/science/nauchnoe-izdanie
2. Электронные сетевые учебные ресурсы открытого доступа:		
Словари энциклопедии на Академике		http://dic.academic.ru/
Научная электронная библиотека		http://www.elibrary.ru
Профессиональные базы данных		https://clck.ru/MC8Aq
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в университете:		
Автор(ы)	Наименование	Доступ
О.Б. Смирнова	УМКД по направлению подготовки 21.05.01	кафедра математических и естественнонаучных дисциплин

**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, лабораторные занятия, самостоятельная работа обучающихся	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Наименование справочной системы	Доступ	
Свободная энциклопедия Википедия	http://ru.wikipedia.org/wiki/	
СПС «Консультант+»	http://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, лабораторные, практические занятия
4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ИОС ОмГАУ-Moodle	http://do.omgau.org	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.	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.
- 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 уравнение 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 самостоятельной проверочной работы. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация обучающихся в форме зачета (1 семестр), экзамена (2, 3 семестры)

Учитывая значимость дисциплины в профессиональном становлении инженера 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, значительной части материала по дисциплине, неумение применять теоретический материал для решения типовых задач (допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями) или выполнено самостоятельно.

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

Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы специалитета, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы специалитета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

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 специалитета, 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 специалитета (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 5 процентов.

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

ОПОП по направлению 21.05.01 Прикладная геодезия

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.О.06 Высшая математика

Направленность (профиль) «Инженерная геодезия»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Математических и естественнонаучных дисциплин
Разработчик	Смирнова О.Б.
Омск	

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

2. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения, обучающимися указанной дисциплины.

3. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

5. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

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 производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ИД-1 _{ОПК-1} Может анализировать математическую информацию и осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с проведенным анализом, решает профессиональные задачи по математической обработке результатов геодезических измерений, способен работать с профессиональной информацией в глобальных компьютерных сетях, осуществляет поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных	Знает основные законы разделов математики, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Умеет применять основные законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу	Владеет навыками использования математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений
		ИД-3 _{ОПК-1} Готов к полевым и камеральным работам по созданию опорных плановых, высотных геодезических, спутниковых и гравиметрических сетей, имеет представление о теории фигуры Земли и других планет, системах координат, используемых в геодезии	Знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач.	Владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, проведения обоснования применяемых математических методов и приемов в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики

ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной дисциплины в рамках педагогического контроля

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само- оценка	взаимо- оценка	Оценка со стороны		Комис- сионная оценка
				препода- вателя	представителя производства	
				3	4	
1	2	3	4	5	6	7
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	1					
- индивидуальные задания типового расчета*	1.1			Рецензирование		
Текущий контроль:	2					
- Самостоятельное изучение тем	2.1			Конспект, опрос		
- в рамках практических (семинарских) занятий и подготовки к ним	2.1	Вопросы и задачи для самоподготовки		Конспект, опрос		
-самостоятельная проверочная работа	2.1.1			Проверка самостоятельной проверочной работы		
- математический диктант	2.1.2	Вопросы для математического диктанта		Проверка диктанта		
-тестирование	2.1.3	Тестовые задания		Тестирование		
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	2.2			Фронтальный контроль текущей успеваемости по контрольным неделям, установленным в университете		
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	4			Экзамен		
- в рамках практических (семинарских) занятий	4.1			Зачет		
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций

2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

**2.3 РЕЕСТР
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине**

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень тем индивидуальных заданий типового расчета. Рекомендации по выполнению индивидуальных заданий типового расчета.
	Критерии оценки образовательных результатов выполнения индивидуальных заданий типового расчета
2. Средства для текущего контроля	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы для самоподготовки по темам практических занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам практических занятий
	Типовые тестовые вопросы для самоконтроля по разделам
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы
	Типовые проверочные самостоятельные работы
	Критерии оценки ответов на типовые проверочные самостоятельные работы
	Типовые вопросы для проведения математического диктанта
3. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Критерии оценки ответов на вопросы математического диктанта
	Тестовые вопросы для проведения итогового контроля (экзамена)
	Экзаменационная программа по учебной дисциплине
	Типовые теоретические вопросы к экзамену
	Пример экзаменационного билета
	Плановая процедура проведения экзамена
	Критерии оценки ответов на вопросы экзаменационного билета
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы итогового контроля

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций 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, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Не знает основные законы разделов математики, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Знает некоторые законы разделов математики, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Знает основные законы разделов математики, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности, возможно испытывает затруднения при их формулировании	Знает основные законы разделов математики, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	опрос, математический диктант, самостоятельные проверочные работы, тестирование, теоретические и практические задания экзаменационного билета, индивидуальные задания типового расчета
		Наличие умений	Умеет применять основные законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную задачу	Не умеет применять основные законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную задачу	Умеет с трудом применять основные законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную задачу	Умеет применять некоторые законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений,	Умеет самостоятельно основные законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать	

			выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу		прикладную задачу	выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу	метод анализа данных под конкретную прикладную задачу	
	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками использования математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений	Не владеет навыками использования математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений	Владеет навыками использования некоторых математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений	Владеет навыками использования основных математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений	Владеет навыками использования математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений		
ИД-2 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Не знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа отдельных задач в профессиональной деятельности	Знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа стандартных задач в профессиональной деятельности	Знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности		
	Наличие умений	Умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач	Не умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач	Умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения стандартных задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач определенного типа	Умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения стандартных задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач	Умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач	опрос, математический диктант, самостоятельные проверочные работы, тестирование, теоретические и практические задания экзаменационного билета, индивидуальные задания типового расчета	
	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений	Не владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, проведения	Владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов,	Владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений	Владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов,		

			объектов, проведения обоснования применяемых математических методов и приемов в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики	обоснования применяемых математических методов и приемов в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики	проведения обоснования применяемых математических методов и приемов в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики	объектов, проведения обоснования применяемых математических методов и приемов в решении стандартных задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики	проведения обоснования применяемых математических методов и приемов в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики	
--	--	--	---	--	---	---	---	--

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций 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				
				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, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Не знает основные законы разделов математики, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	• Знает некоторые законы разделов математики, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности • Знает основные законы разделов математики, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности, возможно испытывает затруднения при их формулировании • Знает основные законы разделов математики, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности			опрос, математический диктант, самостоятельные проверочные работы, тестирование, индивидуальные задания типового расчета
		Наличие умений	Умеет применять основные законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задач	Не умеет применять основные законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу	• Умеет с трудом применять основные законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу • Умеет применять некоторые законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу • Умеет самостоятельно основные законы разделов математики для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу			
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками использования математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической	Не владеет навыками использования математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов	• Владеет навыками использования некоторых математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений • Владеет навыками использования основных математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов			

			обработке результатов геодезических измерений	геодезических измерений	геодезических измерений Владеет навыками использования математических законов, методов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений	
ИД-2 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Не знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	- Знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа отдельных задач в профессиональной деятельности - Знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа стандартных задач в профессиональной деятельности - Знает систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности		
	Наличие умений	Умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач	Не умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач	- Умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения стандартных задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач определенного типа - Умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения стандартных задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач - Умеет выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности, обоснованно отбирать математические методы и средства при решении профессиональных задач	опрос, математический диктант, самостоятельные проверочные работы, тестирование, индивидуальные задания типового расчета	
	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, проведения обоснования применяемых математических методов и приемов в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики	Не владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, проведения обоснования применяемых математических методов и приемов в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики	- Владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, проведения обоснования применяемых математических методов и приемов в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, с трудом приемами проведения научных исследований с использованием математики - Владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, проведения обоснования применяемых математических методов и приемов в решении стандартных задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики - Владеет приемами использования математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов, проведения обоснования применяемых математических методов и приемов в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью, приемами проведения научных исследований с использованием математики		

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

**3.1.1 . Средства
для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС**

Перечень разделов индивидуальных заданий типового расчета

№ раздела	Наименование раздела
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

Перечень типовых 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.

Рекомендации по выполнению индивидуальных заданий типового расчета:

1. Типовой расчет должен выполняться в отдельной тетради в клетку 12-18 листов, на обложке которой должны быть написаны фамилия, имя и отчество студента, факультет и специальность, номер группы, номер варианта типового расчета.

2. Задачи типового расчета могут располагаться в произвольном порядке. Перед решением задачи следует записать ее условие полностью. На каждой странице тетради нужно оставлять поля шириной 2 – 4 см для комментариев преподавателя.

3. Решение задач излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя каждый этап решения, делать соответствующие ссылки на вопросы теории с указанием необходимых теорем и формул. Все вычисления необходимо записывать полностью. К задачам геометрического содержания следует делать чертежи. Объяснения к решению задач должны соответствовать обозначениям, приведенным на чертежах.

4. Решение каждой задачи должно оканчиваться ответом, который по возможности, следует проверить.

Рецензии на эти работы позволяют студенту судить о степени усвоения им соответствующего раздела курса; указывают на имеющиеся у него пробелы, помогают сформулировать вопросы для консультации с преподавателем.

Типовые расчеты должны выполняться самостоятельно. Несамостоятельно выполненный типовой расчет не дает возможности преподавателю указать студенту на недостатки в его работе, в усвоении им учебного материала, в результате чего студент не приобретает необходимые знания и может оказаться неподготовленным к экзамену и зачету.

Методические рекомендации по выполнению типовых расчетов

Изучение любого раздела дисциплины следует с работы над теоретическим материалом. Для этого необходимо изучить теоретический материал по учебнику и лекциям. Особое внимание нужно обратить на определения основных понятий, подробно разобрать приведенные примеры, выучить формулы. Затем можно переходить к выполнению заданий. При их выполнении требуется обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса; вычисления располагать в строгом порядке. Чертежи можно выполнять от руки, но аккуратно.

Решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием. В промежуточных вычислениях не следует вводить приближенные значения корней числа и т.п.

Полученные ответы полезно проверять.

Шкала и критерии оценки образовательных результатов выполнения индивидуальных заданий типового расчета

- 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.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения 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.

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

- 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на тему).
- 2) Составить развёрнутый план изложения темы
- 3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
- 2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
- 3) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
- 4) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
- 5) Принять участие в указанном мероприятии, пройти тестирование по разделу на аудиторном занятии и итоговое тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ самостоятельного изучения темы

- «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.

ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ для самоподготовки к практическим занятиям

В процессе подготовки к практическому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа. Для усвоения материала по теме занятия обучающийся решает задачи.

Общий алгоритм самоподготовки

1 семестр

Тема 1. Вычисление определителей. Решение систем уравнений по формулам Крамера.

1. Определитель второго порядка.
2. Определитель третьего порядка
3. Свойства определителей.
4. Теорема Лапласа.
5. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы.
6. Решение систем по формулам Крамера

Задания

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 7 & -2 \end{vmatrix}$.
2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{vmatrix}$
 - a. по правилу треугольника,
 - b. используя теорему Лапласа (разложить по любой строке/столбцу)
 - c. предварительно используя свойства определителя и сравнить полученные результаты.
1. Выполнить действия: $A^T \cdot B^T + 2E$, если $A = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \end{pmatrix}$.
2. Найти матрицу, обратную данной $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \end{pmatrix}$
3. Вычислить $M_{23} - 3A_{32}$, если $\begin{vmatrix} -2 & -5 & 1 & 2 \\ -3 & 7 & -1 & 4 \\ 5 & -9 & 2 & 7 \\ 0 & -6 & 0 & 2 \end{vmatrix}$
4. Решить систему по формулам Крамера:
$$\begin{cases} 3x_1 - 6x_2 - x_3 = 25, \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -9. \end{cases}$$

Тема 2. Действия над матрицами. Нахождение минора и алгебраического дополнения элемента матрицы. Решение систем уравнений матричным способом, по методу Гаусса.

1. Матрицы и их виды.
2. Операции над матрицами (умножение матрицы на число, сложение и вычитание матриц, умножение матриц, транспонирование матриц)
3. Обратная матрица и способы ее вычисления.
4. Решение систем матричным способом.
5. Решение систем методом Гаусса.

Задания

1. Решить систему методом Гаусса:
$$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 9, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 = -1. \end{cases}$$
2. Решить систему матричным способом и методом Гаусса, сравнить полученные результаты:
$$\begin{cases} 3x_1 - 6x_2 - x_3 = 25, \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -9. \end{cases}$$

Тема 3. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов.

1. Понятие вектора. Виды векторов.
2. Линейные операции над векторами.
3. Проекция вектора на оси координат и ее свойства.
4. Скалярное произведение векторов и его свойства.
5. Приложения скалярного произведения.

Задания

1. Найти координаты точки B , если $\overrightarrow{AB} = (-1, -5, 4)$ и $A(2, 3, -1)$.
2. Найти проекцию вектора $\overrightarrow{a} + \overrightarrow{b}$ на $\overrightarrow{a}$, если $\overrightarrow{a} = i - 2j + 2k$, $\overrightarrow{b} = 2i + j - 2k$.
3. Найти $(\overrightarrow{a} + \overrightarrow{b})^2$, если $|\overrightarrow{a}| = 2$, $|\overrightarrow{b}| = 3$, $\widehat{\overrightarrow{a}\overrightarrow{b}} = 60^\circ$.

4. Найти вектор $\vec{c} = (2, y, -4)$, если $\vec{a} = (2, -3, 1)$ и векторы перпендикулярные.
5. Найти длину диагоналей параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 4\vec{i} - 5\vec{j}$ и $\vec{b} = -4\vec{i} + 9\vec{j} - 3\vec{k}$.

Тема 4. Векторное произведение векторов

1. Тройки векторов.
2. Векторное произведение и его свойства.
3. Приложения векторного произведения.

Задания

1. Найти площадь треугольника с вершинами $A(2, 1, 0)$, $B(-2, 4, 1)$, $C(-3, -8, 4)$.
2. Найти векторное произведение векторов $\vec{a} \times \vec{b}$, если $\vec{a} = 2\vec{c} - \vec{d}$, $\vec{b} = -\vec{c} + \vec{d}$.
3. Упростить $\vec{a} \times (\vec{b} - \vec{c}) + \vec{b} \times (\vec{a} + \vec{b})$.

Тема 5. Смешанное произведение векторов

1. Смешанное произведение векторов и его свойства.
2. Приложения смешанного произведения.

Задания

1. Найти значения α , при которых векторы $\vec{a} = (\alpha, 1, -7)$, $\vec{b} = (0, 2, 3)$, $\vec{c} = (0, 0, 8)$ компланарны.
2. Проверить компланарны ли векторы $\vec{a} = (2, 3, -1)$, $\vec{b} = (1, -1, 3)$, $\vec{c} = (1, 9, -11)$.
3. Лежат ли в одной плоскости точки $A(1, 2, -1)$, $B(0, 1, 5)$, $C(-1, 2, 1)$, $D(2, 1, 3)$?
4. Найти объем пирамиды с вершинами $A(-2, 0, -4)$, $B(-1, 7, 1)$, $C(4, -8, 4)$, $D(1, -4, 6)$.

Тема 6. Прямая линия на плоскости

1. Уравнение линии на плоскости. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в заданном отношении.
2. Прямая на плоскости. Уравнение прямой, заданной двумя точками. Общее уравнение прямой.
3. Уравнение прямой, заданной точкой и угловым коэффициентом.
4. Уравнение прямой, заданной точкой и нормальным вектором.
5. Уравнение прямой, заданной точкой и направляющим вектором.
6. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
7. Расстояние от точки до прямой.

Задания

1. В $\triangle ABC$: $A(-8, -3)$, $B(4, -12)$, $C(8, 10)$. Найти уравнение медианы AE .
2. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $A(2, -3)$, параллельно прямой $7x - 4y + 3 = 0$.
3. Найти проекцию точки $P(0, 5)$ на прямую $4x + 2y - 7 = 0$.
4. Найти острый угол между прямыми $3x - y + 6 = 0$ и $x - y + 4 = 0$.

Тема 7. Кривые второго порядка

1. Кривые второго порядка (окружность, каноническое уравнение).
2. Кривые второго порядка (эллипс).
3. Кривые второго порядка (гипербола).
4. Кривые второго порядка (парабола).
5. Преобразование системы координат (параллельный перенос, поворот осей)

Задания

1. Как перейти от уравнения окружности общего вида к каноническому?
2. Какой вид имеет каноническое уравнение эллипса, фокусы которого расположены на оси Ox , на оси Oy ?
3. Как показать, что эллипс симметричен относительно осей координат, относительно начала координат?
4. Какая точка называется центром эллипса?
5. Что называется вершинами эллипса? Какие координаты они имеют?
6. Как называются полуоси эллипса?
7. Какое число называется эксцентриситетом эллипса? Какие значения он может принимать?

8. Как меняется форма эллипса, когда эксцентриситет его, увеличиваясь, приближается к единице, уменьшаясь, приближается к нулю?
9. Какая прямая называется асимптотой гиперболы? Сколько их?
10. Как записываются уравнения асимптот гиперболы, заданной каноническим уравнением?
11. Какое число называется эксцентриситетом гиперболы? Какие значения он может принимать?
12. Какая гипербола называется равносторонней? Написать ее уравнение.
13. Что служит асимптотами равносторонней гиперболы?
14. Составить простейшее уравнение параболы, если расстояние от фокуса ее, лежащего на оси абсцисс, до вершины, равно 4.
15. Напишите каноническое уравнение эллипса, у которого расстояния от фокусов до концов большой оси равны 1 и 9.
16. Для гиперболы $9x^2 - 16y^2 + 144 = 0$ найдите полуоси, координаты вершин и фокусов, уравнения асимптот, эксцентриситет.
17. Сделать чертеж кривой $x = -\frac{2}{3}\sqrt{9 - y^2}$.

Тема 8. Плоскость

1. Плоскость. Общее уравнение плоскости.
2. Уравнение плоскости, заданной точкой и нормальным вектором.
3. Расстояние от точки до плоскости.
4. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями.

Задания

1. Как геометрически можно задать плоскость?
2. Как аналитически можно задать плоскость?
3. Какой вид имеет уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору?
4. Каков геометрический смысл уравнения $Ax + By + Cz + D = 0$?
5. Каков геометрический смысл коэффициентов при текущих координатах в общем уравнении плоскости?
6. Как убедиться в том, что данная точка принадлежит данной плоскости?
7. Как найти какую-либо точку, принадлежащую плоскости, двум плоскостям, трем плоскостям?
8. Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат, перпендикулярно к плоскостям $2x - y + 5z + 3 = 0$ и $x + 3y - z - 7 = 0$.
9. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $(2, 1, -3)$, перпендикулярно прямой $\frac{x-1}{5} = \frac{y+2}{4} = \frac{z}{1}$.

Тема 9. Прямая в пространстве

1. Прямая в пространстве.
2. Общие, канонические и параметрические уравнения прямой.
3. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
4. Угол между прямыми.
5. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
6. Угол между прямой и плоскостью.

Задания

1. Составить уравнения прямой, проходящей через точку $M_0(2; -1; 3)$ параллельно оси Oz .
2. Найти направляющий вектор прямой $\begin{cases} 2x - 3y - 3z + 9 = 0, \\ x - 2y + z + 3 = 0. \end{cases}$
3. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $(3, -2, 5)$, перпендикулярно плоскости $2x - y + 3z + 4 = 0$.

Тема 10. Исследование и построение поверхностей

1. Поверхности второго порядка. Метод сечений
2. Поверхности вращения
3. Цилиндрические поверхности
4. Конические поверхности второго порядка. Конические сечения
5. Эллипсоид
6. Гиперболоиды
7. Параболоиды

Задания

1. Исследовать методом сечений поверхность и изобразить ее: $4z = x^2 + 3y^2$.
2. Ось Oz является осью круглого конуса с вершиной в начале координат. Точка $M(3; -4; 7)$ лежит на его поверхности. Составить уравнение этого конуса.
3. Составить уравнение сферы радиуса $r = 3$, касающейся плоскости $x + 2y + 2z + 3 = 0$ в точке $M(1; 1; -3)$.

Тема 11 Комплексный анализ

1. Комплексные числа и действия с ними.
2. Изображение комплексных чисел на плоскости.
3. Модуль и аргумент комплексного числа.
4. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Формула Эйлера.
5. Показательная форма записи комплексного числа.
6. Корни из комплексных чисел.

Задания

1. Постройте радиусы-векторы, соответствующие комплексным числам:
1) $z = -2 - 3i$; 2) $z = 5 + 3i$;
2. Даны числа: 1) $z = -3 + i$; 2) $z = 5 - i$. Назовите числа, сопряженные и противоположные данным.
3. Найдите действительные числа x и y из условия равенства двух комплексных чисел:
1) $9 + 2ix + iy = i + 5x - 6y$; 2) $2ix + 3iy + 11 = 3x - y + 18i$..
4. Выполнить действия: 1) $(4 + 2i) \pm (5 + 5i)$; 2) $(5 + 5i) \pm (5 + 3i)$; 3) $\frac{1-2i}{(1+i)(1+3i)} - (1-5i)$.

Тема 12 Функции, их свойства, способы задания. Графики элементарных функций.

- 1) Понятие функции.
- 2) Определение графика функции.
- 3) Основные свойства функций (четность, монотонность, периодичность).
- 4) Элементарные функции и их графики.
- 5) Способы задания функции. Явная и неявная функция.
- 6) Обратная функция.

Тема 13. Предел функции. Раскрытие неопределенностей.

- 1) Предел переменной величины.
- 2) Понятия бесконечно малой и бесконечно большой функции.
- 3) Основные теоремы о пределах.
- 4) Раскрытие неопределенностей.

Задания

Вычислить пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{\sqrt{3x}-x}$;
2. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 - x - 12}{x^2 + 5x + 6}$;
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 + 2x^3 - 10}{3x^4 - x + 8}$.
4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 5x^2 + 7}{3x^2 + x - 1}$.

Тема 14 Первый и второй замечательные пределы.

1. Первый замечательный предел. Эквивалентные бесконечно малые функции.
2. Второй замечательный предел. Методика применения к вычислению пределов

Задания

Вычислить пределы

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-5}{x+9} \right)^{3-5x}$;
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-5}{8x+9} \right)^{3-5x}$;

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-5}{x+9} \right)^{3-5x};$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+5}{2x-7} \right)^{3x+2};$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sin 6x};$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 4x}{\sin 6x \cdot \arctg 5x};$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 8x - 1}{x \cdot \operatorname{tg} 2x};$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sqrt{2(1 - \cos 4x)}};$$

Тема 15 Непрерывность функции. Классификация разрывов функции.

- 1) Непрерывность функции в точке и на интервале
- 2) Точки разрыва и их виды.

Задания

1. Исследовать функцию на непрерывность. Определить вид точек разрыва, если они существуют. Построить график функции.

$$y = \begin{cases} x+2, & x \leq -2; \\ x^2-4, & -2 \leq x < 1; \\ 4-2x, & x \geq 1. \end{cases}$$
2. Исследовать на непрерывность функцию $y = \frac{2}{x-1}$.

2 семестр

Тема 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

- 1) Производная функции. Техника дифференцирования.
- 2) Производные высших порядков. Производные неявных, параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование
- 3) Правило Лопиталя.
- 4) Дифференциал функции и его приложение к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
- 5) Приложение производных к исследованию функций. Построение графиков.

Задания

1. Найти производную функции:

а) $y = 3^{1-\ln(x^2+1)}$ б) $x^2 y = \ln y + 2x$ в) $y = \arcsin(x+1)$
2. Найти $y''\left(\frac{\pi}{8}\right)$, если $y = \sin^2 2x$
3. Составить уравнение касательной к графику функции $y = x \ln x$ при $x=1$.
4. Найти дифференциал функции $y = x^{\cos x}$.
5. Найти приближенное значение величины $\operatorname{tg} 47^\circ$.
6. Исследовать функцию $y = \ln(x^2 - 6x + 10)$ и построить её график

Тема 2 Табличное интегрирование. Метод дополнения до полного квадрата. Интегрирование подстановкой.

- 1) Первообразная функции. Неопределенный интеграл.
- 2) Свойства неопределенного интеграла.
- 3) Таблица интегралов. Табличное интегрирование.

Задания

Вычислить интегралы

1. $\int \left(\frac{2}{1+x^2} - 9x^9 + 3 \right) dx$
2. $\int \left(e^{7x+4} + \frac{4}{3x-1} \right) dx$
3. $\int \frac{dx}{2x^2 + 3x + 2}$

Тема 3 Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей.

- 1) Интегрирование по частям.

- 2) Рациональные дроби и их виды.
- 3) Интегрирование неправильных рациональных дробей.
- 4) Интегрирование правильных рациональных дробей

Задания

1. Вычислить неопределенный интеграл $\int x e^{3x+2} dx$;
2. Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{x^4+1}{x^2-x} dx$;
3. Вычислить неопределенный интеграл $\int x \cdot \arctg x dx$;
4. Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{2x+5x^3}{2+x^4} dx$;

Тема 4. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.

Задания

1. Вычислить неопределенный интеграл $\int \sin^2 3x \cdot \cos^2 3x dx$;
2. Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{x^2-1}}$;
3. Вычислить неопределенный интеграл $\int \sin^3 4x dx$;

Тема 5 Вычисление определенного интеграла, его приложения.

- 1) Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница
- 2) Вычисление площадей плоских фигур.
- 3) Вычисление объемов тел вращения

Задания

1. Найти площадь фигуры, ограниченную линиями $x y = -1$ $y = -x^2$, $x=2$
2. Найти определенный интеграл $\int_1^2 \frac{4x+2}{2x-1} dx$;
3. .Найти определенный интеграл $\int_0^4 \frac{x dx}{\sqrt{2x+1}+1}$;
4. Найти площадь фигуры, ограниченную линиями $y = x^2 - 3x$, $y=x$
5. Исследовать на сходимость несобственный интеграл $\int_0^{\infty} \frac{dx}{x^2+4x+4}$;

Тема 6 Функции нескольких переменных, область определения. Частные производные.

Задания

- 1) Дана функция $z = \sqrt{\frac{y}{x}}$. Показать, что $x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$.
- 2) Найти частное значение функции $Z = x^3 - 5xy + y^2$ при $x=3$ и $y=-2$.
- 3) Найти область определения функции $z = \sqrt{\frac{y}{x}}$

Тема 7 Полный дифференциал, приближенные вычисления. Полная производная.

Задания

- 1) Найти полный дифференциал функции: $z = x^2 + y^2 + 2x \cdot y^{-1}$

- 2) Найти значение полного дифференциала функции $z = x^2 y^3 + x^2 - 5y^2$ в точке $P(2,1)$ при условии, что $\Delta x = 0,02$ и $\Delta y = -0,03$.
- 3) Найти полную производную $\frac{du}{dx}$, если $u = \ln(3x + 2y^2 - z)$; $y = \sqrt{x}$; $z = e^x$.

Тема 8 Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.

Задания

- 1) Найти экстремум функции $z = x^2 + xy + 2y^2 + 7y - 5$.
- 2) Найти наименьшее и наибольшее значения $z = x^2 + 4xy - y^2 - 6y - 2x$ в треугольнике, ограниченном осями координат Ox , Oy и прямой $y = 4 - x$

3 семестр

Тема 1. Дифференциальные уравнения.

- 1) Дифференциальные уравнения. Общие и частные решения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
- 2) Однородные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
- 3) Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
- 4) Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Задания

1. Определить тип уравнения и указать метод его решения $y' = x\sqrt{y} + \frac{xy}{x^2 - 1}$
2. Найти частное решение уравнения $\frac{xy' - y}{x} = \operatorname{tg} \frac{y}{x}$; $y(1) = \frac{\pi}{2}$
3. Найти общее решение уравнения $y'' \cdot (1 + x^2) = 1$
4. Определить вид частного решения ур-я $y'' + 4y' + 8y = e^{2x} \cdot \sin 2x$

Тема 2. Ряды

- 1) Числовой ряд. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости ряда.
- 2) Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов
- 3) Знакопередающийся ряд. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопередающегося ряда
- 4) Степенные ряды. Область сходимости. Разложение функций в степенной ряд..

Задания

1. Исследовать сходимость рядов: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n(n+1)}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{2^n}$.
2. Проверить на условную и абсолютную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n+1} \cdot n}$.
3. Найти область сходимости ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^n} (x-2)^n$.
4. Вычислить $\int_0^1 \frac{\sin x}{\sqrt{x}} dx$ с точностью до 0,001.

**Шкала и критерии оценивания
самоподготовки по темам практических занятий**

- «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.

Типовые тестовые вопросы для самоконтроля по разделам

Раздел 1. Линейная алгебра

Определитель $\begin{vmatrix} 2 & -5 & 2 \\ 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ равен ...

- 1) 6 2) -8 3) 3 4) 5 5) 2

Если $5A+4X=B$ и $A=\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$; $B=\begin{pmatrix} 6 & -3 \\ -12 & -1 \end{pmatrix}$, то матрица X равна ...

- 1) $\begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -5 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 4 & -5 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} -9 & -3 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} -1 & -5 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$ 5) $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ -3 & -9 \end{pmatrix}$;

Система линейных уравнений, подготовленная для обратного хода метода Гаусса, имеет вид:

$$\begin{cases} 3x+4y=5, \\ 2y-4z=9, \\ -x-z=0. \end{cases} \quad \begin{cases} 3x+4y-z=5, \\ 2y-4z=9, \\ -x=13. \end{cases} \quad \begin{cases} 3x+4y=5, \\ x+2y-4z=9, \\ -x-z=0. \end{cases} \quad \begin{cases} 3x+4y+z=5, \\ 2y-4z=9, \\ 7z=14. \end{cases}$$

Даны три вектора $\vec{a} = \begin{pmatrix} 6 \\ -6 \\ -1 \\ 7 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ -5 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{c} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \\ -4 \end{pmatrix}$. Тогда вектор $\vec{d} = \vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$ равен

- (-7;-5;8;11) (7;-5;-14;11) (7;-3;-8;11) (-7;-8;14;-11) (-7;8;-8;-11)

Решить уравнение: $\begin{vmatrix} x^2 & 4 & 9 \\ x & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} = 0$. В ответе запишите сумму всех корней

Найдите $M_{13} - A_{12}$ для определителя $\begin{vmatrix} 2 & -5 & 3 \\ 1 & 1 & -1 \\ 3 & 2 & -2 \end{vmatrix}$.

Запишите ответ целым числом

Алгебраическое дополнение элемента a_{32} матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 4 & -1 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ имеет вид...

$$A_{32} = -\begin{vmatrix} -1 & -3 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} \quad A_{32} = \begin{vmatrix} -3 & -3 \\ -9 & 0 \end{vmatrix} \quad A_{32} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 3 & -1 \end{vmatrix} \quad A_{32} = -\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$$

Раздел 2. Векторная алгебра

- Векторы $\vec{a} = (3; -1; \lambda)$ и $\vec{b} = (\lambda; 2; -1)$ перпендикулярны при λ равном:

1) 0,5 2) 1 3) 0 4) -2/3
- Если длина отрезка АВ равна 5, то координаты начала и конца отрезка могут быть равны соответственно...

1) $A\begin{pmatrix} 6 \\ 0 \end{pmatrix}$, $B\begin{pmatrix} 6 \\ 6 \end{pmatrix}$ 2) $A\begin{pmatrix} 6 \\ 3 \end{pmatrix}$, $B\begin{pmatrix} 6 \\ -3 \end{pmatrix}$ 3) $A\begin{pmatrix} 6 \\ 3 \end{pmatrix}$, $B\begin{pmatrix} 6 \\ -3 \end{pmatrix}$

3. Даны три вектора $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$. Найти вектор $\vec{d}$, если $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2; 0; 3; 1 \end{pmatrix}, \vec{b} = \begin{pmatrix} 1; -1; 2 \end{pmatrix}, \vec{c} = \begin{pmatrix} -1; 2; 0 \end{pmatrix}, \vec{d} = 2\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$

- 1) $(3; -2; -5; 0)$ 2) $(-11; 0; -9; 0)$ 3) $(11; -2; -5; 0)$ 4) $(-3; -2; 9; 0)$ 5) $(-5; -2; 5; 0)$

4. Найти модуль вектора $\overline{AB}$, если $A(-4; 2; 1); B(2; 5; -2)$

- 1) $\sqrt{46}$ 2) 46 3) $3\sqrt{6}$ 4) 6 5) 54

5. Какие из векторов $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}, \vec{b} = 2\vec{i} - 4\vec{j} - 2\vec{k}, \vec{c} = 3\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}, \vec{d} = -3\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$ коллинеарные?

1. $\vec{a}$ и $\vec{c}$ 2. $\vec{a}$ и $\vec{d}$ 3. $\vec{b}$ и $\vec{d}$ 4. $\vec{b}$ и $\vec{c}$ 5. $\vec{a}$ и $\vec{b}$

6. Даны вектора $\vec{a} = (3; -2; 1), \vec{b} = (-3; 12; 0)$. Найдите длины диагоналей параллелограмма, построенного на данных векторах.

1. $\sqrt{101}, \sqrt{233}$ 2. $\sqrt{14}, \sqrt{153}$ 3. $\sqrt{12}, \sqrt{152}$ 4. $\sqrt{24}, \sqrt{153}$

7. Для векторов $\vec{a} = \begin{pmatrix} 1; 0; -3 \end{pmatrix}$ и $\vec{b} = \begin{pmatrix} -6; 1; 2 \end{pmatrix}$ справедливы утверждения...

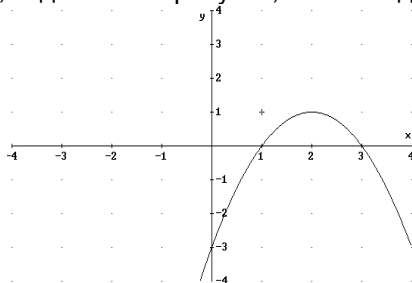
1. вектор $\vec{b}$ параллелен оси Ox 2. векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ коллинеарные
3. вектор $\vec{a}$ перпендикулярен оси Oy 4. векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$ перпендикулярны

Раздел 3, 4. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Укажите угловой коэффициент прямой, параллельной прямой $3x + y - 5 = 0$

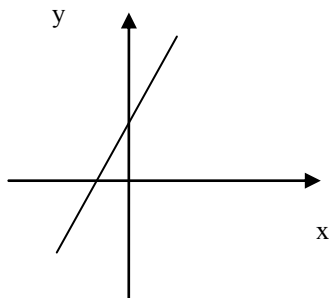
- 1) $k = \frac{1}{3}$ 2) $k = 3$ 3) $k = -3$ 4) $k = -\frac{1}{3}$ 5) $k = 1$

Уравнение линии, заданной на рисунке, имеет вид ...



- 1) $y = -x^2 - 1$ 2) $y - 1 = -x^2 - 2$ 3) $x = -y^2 + 2$ 4) $y^2 + (x - 1)^2 = -1$ 5) $y = -x + 1$.

Если $Ax + By + C = 0$ уравнение прямой на плоскости,



- то 1) $A > 0, B < 0, C > 0;$ 2) $A < 0, B < 0, C < 0;$ 3) $A > 0, B < 0, C < 0;$
4) $A < 0, B < 0, C > 0;$ 5) $A > 0, B > 0, C = 0$

Среди перечисленных уравнений гиперболой является:

1. $4x^2 + 3y^2 = 1$ 2. $4x^2 - 3y^2 = 12$ 3. $4x + 3y = 12$ 4. $4x^2 + 3y = 12$

Прямая $\frac{x}{-1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+1}{-3}$ имеет направляющий вектор....

Укажите не менее двух вариантов ответов.

(1,-2,3)

(0,2,-1)

(-1,2,-3)

(0,-2,1)

Угловой коэффициент прямой, перпендикулярной прямой $x-2y+1=0$, равен

$$k = \frac{1}{2},$$

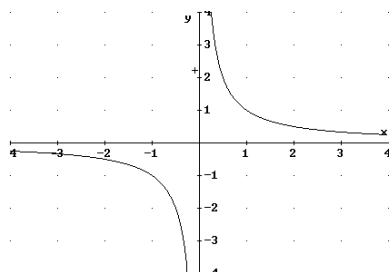
$$k = -\frac{1}{2},$$

$$k = 1,$$

$$k = -1,$$

$$k = -2$$

Уравнение линии, заданной на рисунке, имеет вид ...



$$x^2 + y^2 = 1;$$

$$y = \frac{-1}{x};$$

$$y = \frac{1}{x};$$

$$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{4} = 1.$$

Точка, принадлежащая плоскости $y - 2x + 6z - 10 = 0$ имеет координаты

1) $(0;0;0)$

2) $(0;0;-1)$

3) $(0;-2;1)$

4) $(0;2;-1)$

5) $(-2;0;1)$

Раздел 5. Введение в математический анализ

Областью определения функции $y = \sqrt{x-1} + \sqrt[3]{x+3} - 5$ являются:

1. $(-\infty; +\infty)$

2. $(1; +\infty)$

3. $(-3; +\infty)$

4. $(-\infty; 3; 1)$

5. $(-3; 5)$

Из указанных функций неявными функциями являются:

Укажите не менее двух вариантов ответа

1. $\lg y = \cos^2 x$

2. $x = 10 + \lg y$

3. $5^x + 5^y = 1$

4. $x = \sqrt[5]{2y+1}$

5. $y = x^2 - xy + 4$

6. $y + x^2 = 4$

Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 7x + 4}{3x^2 + 3x}$ равен...

1. $\frac{1}{3}$

2. 0

3. 1

4. $\frac{7}{3}$

5. 2

Предел $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 8x + 7}{x - 7}$ равен...

1. $\frac{4}{7}$
2. 7
3. $\frac{1}{7}$
4. 0
5. ∞

Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 5x}$ равен...

1. 1
2. $\frac{2}{9}$
3. $\frac{2}{5}$
4. $\frac{5}{2}$
5. 0

Функция $y = \frac{\sqrt{2x^2 + 1}}{2x - 1}$ имеет разрыв в точке...

1. 0
2. -1
3. 1
4. 0,5
5. 2

Сумма комплексных чисел $z_1 = 5 - 3i$ и $z_2 = -1 + 6i$ равна...

- + $4 + 3i$
- $11 - 4i$
- $6 - 9i$
- $-5 - 18i$

Произведение комплексных чисел $z_1 = -2 + 5i$ и $z_2 = 3 - 4i$ равно...

- + $14 + 23i$
- $-6 - 20i$
- $8 + 15i$
- $-6 - 40i$

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Установите правильное соответствие между функцией и ее производной.

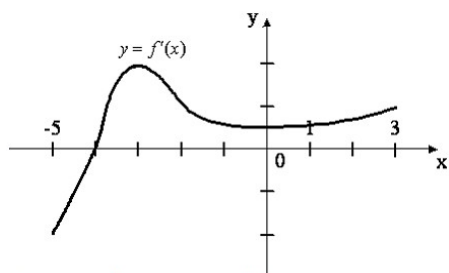
1. $\operatorname{tg} x$
2. $\operatorname{ctg} x$
3. $\cos x$

1. $\frac{1}{\cos^2 x}$
2. $-\frac{1}{\sin^2 x}$
3. $-\sin x$
4. $\sin x$
5. $\frac{1}{\sin^2 x}$

Значение производной второго порядка функции $y = \sin^2 x$ в точке $x=0$ равно...

Запишите ответ целым числом

На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$, заданной на отрезке $[-5; 3]$.



Тогда точкой минимума этой функции является...

1. 3
2. -5
3. -4
4. -3

Горизонтальной асимптотой графика функции $y = \frac{x}{3x+4}$ является прямая, определяемая уравнением...

1. $x=0$
2. $y = -\frac{4}{3}$
3. $y = \frac{1}{3}$
4. $x = -\frac{4}{3}$

Производная частного $\frac{x}{x-1}$ равна ...

$$\frac{2x-1}{x-1}^2 \quad \frac{1}{x-1}^2 \quad -\frac{1}{x-1}^2 \quad -\frac{1}{x-1}$$

Производная произведения $x+1 e^x$ равна ...

- 1) $-xe^x$
- 2) $e^{x-1} e + x + x^2$
- 3) e^x
- 4) $e^x x + 2$

Производная второго порядка функции $y = e^{2x-5}$ имеет вид ...

- 1) $4e^{2x-5}$
- 2) $4e$
- 3) $4e^{2x}$
- 4) $2e^x$

Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Выберите первообразную для функции $f(x) = 6x + 3$.

1. $F(x) = 3x^2 + 3x + 2$
2. $F(x) = 3x^2 + 3$
3. $F(x) = 6x^2 + 3x + 2$
4. $F(x) = 3x^2 + 6x + 2$

2. Укажите подстановку для нахождения интеграла $\int \frac{\sqrt{\ln x + 5}}{x} dx$.
(укажите не менее 2-х вариантов ответов)

1. $u = \ln x + 5$
2. $u = \ln x$
3. $u = \sqrt{5 + \ln x}$
4. $u = \frac{1}{x}$
5. $u = x$

3. Укажите подстановку для нахождения интеграла $\int x^4 e^{x^5} dx$.

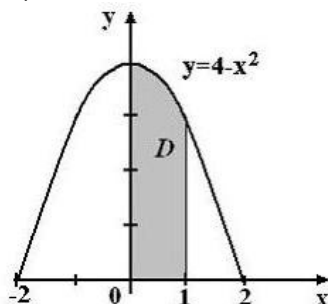
1. $u = x^5$
2. $u = x^4$
3. $u = 5x^4$
4. $u = e^{x^5}$

4. Укажите, какой из приведенных ниже интегралов целесообразно интегрировать по частям.

1. $\int \frac{x^2 - x}{x^2 - 2} dx$
2. $\int \frac{dx}{x \ln x}$
3. $\int \cos x \ln(\ln x) dx$
4. $\int x^2 e^x dx$

5. Укажите подстановку для нахождения интеграла $\int \frac{1 + \sqrt[4]{x}}{x + \sqrt{x}} dx$.

1. $u = \sqrt[4]{x}$ 2. $u = \sqrt{x}$ 3. $u = 1 + \sqrt[4]{x}$ 4. $u = x$
6. Интеграл $\int \frac{dt}{\sqrt{6-t^2}}$ равен ...
- 1) $\frac{1}{\sqrt{6}} \arcsin \frac{t}{\sqrt{6}} + C$ 2) $\arcsin \frac{t}{\sqrt{6}} + C$ 3) $\frac{1}{6} \arcsin \frac{t}{6} + C$ 4) $2\sqrt{6-t^2} + C$
7. Интеграл $\int \frac{3dx}{2x+x^2}$ можно представить в виде суммы интегралов ...
- 1) $\int \frac{2dx}{3x} - \int \frac{2dx}{3(x+2)}$ 2) $\int \frac{3dx}{2x} + \int \frac{3dx}{2(x+2)}$
 3) $\int \frac{3dx}{2x} - \int \frac{3dx}{2(x+2)}$ 4) $\int \frac{3dx}{x} - \int \frac{3dx}{(x+2)}$ 5) $\int \frac{3dx}{2x} + \int \frac{3dx}{x^2}$
8. Площадь криволинейной трапеции D



равна ...

- 1) $\frac{11}{3}$ 2) $\frac{10}{3}$ 3) $\frac{14}{3}$ 4) $\frac{8}{3}$
9. Запишите определенные интегралы в порядке возрастания их значений
- 1) $\int_0^2 (x+1)dx$; 2) $\int_1^e \frac{dx}{2x}$; 3) $\int_0^2 x^4 dx$; 4) $\int_1^e \frac{dx}{x+1}$.
10. Сходящимися являются несобственные интегралы ...
- 1) $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{7}} dx$ 2) $\int_1^{+\infty} x^{-7} dx$ 3) $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{2}{7}} dx$ 4) $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{7}{2}} dx$

Раздел 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

1. Частное значение функции $Z = x^3 - 5xy + y^2$ при $x=3$ и $y=-2$ равно
1. 61 2. 33 3. -19 4. 31
2. Частная производная $\frac{\partial Z}{\partial x}$ функции $Z = \ln(x^2 + y)$ в точке $M(2, 1)$ равна
1. 0,6 2. 0,8 3. 1 4. 0 5. 0,2
3. Точкой локального экстремума функции $z = x^2 + 2y^2 - 4x + 8y$ является точка
1. (1,2) 2. (1,-2) 3. (1,-4) 4. (2,8)

4. Частная производная первого порядка функции $z = e^{x+y^3}$ по переменной y в точке $M(0;1)$ равна
- 1) 3 2) $2e$ 3) e 4) $3e$
5. Экстремум функции $z = 4x - 4y - x^2 - y^2$ равен ...
- Запишите ответ целым числом

Раздел 9. Дифференциальные уравнения

1. Укажите тип дифференциального уравнения первого порядка $y' + \frac{y}{x} = y^2 \ln x$

1. уравнение Бернулли 3. уравнения с разделяющимися переменными
2. линейное уравнение 4. уравнение однородное

2. Уравнениями с разделяющимися переменными из перечисленных являются

1) $y' - \frac{xy}{x^2 - 1} = y$; 2) $xy' + y = 3$; 3) $xy' - y = x^2$

1. только 1) 4. только 2)
2. только 1) и 2) 5. только 1) и 3)
3. только 3)

3. Дифференциальное уравнение $2x^2 - y + xy' = 0$ решается путем замены переменной...

1. $y'' = Z \ x$ 4. $x = u \cdot v$
2. $y = u \cdot v$ 5. $y = a$
3. $y'' = Z \ y$

4. Дифференциальное уравнение второго порядка $y'' + x^2 y' = 0$ решается с помощью подстановки ...

1. $y' = Z \ x$ 4. $y = u \cdot x$
2. $x = a$ 5. $y = b$
3. $y' = u(y)$

5. Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 7y' + 6y = 0$ имеет вид

1. $y = c_1 e^{-x} + c_2 e^{-6x}$ 4. $y = e^{-x} + e^{6x}$
2. $y = c_1 e^x + c_2 e^{-6x}$ 5. $y = c_1 e^{x'} + c_2 e^{6x}$
3. $y = c_1 e^{-x} + c_2 e^{6x}$

6. Для дифференциального уравнения $y'' + y' + y = 0$ характеристическое уравнение имеет вид...

1. $\lambda^2 + \lambda = 0$ 3. $\lambda^2 + 1 = 0$
2. $\lambda^2 + \lambda + 1 = 0$ 4. $\lambda^2 + \lambda + y = 0$

7. Частное решение неоднородного дифференциального уравнения второго порядка

$y'' - 4y' + 3y = 4 \cdot e^{-x}$ имеет вид...

1. $y = A \cdot e^{-x}$ 4. $y = A \cdot x$
2. $y = A \cdot x \cdot e^{-x}$ 5. $y = A \cdot x + B$

3. $y = (Ax + B) \cdot e^{-x}$

Раздел 10 Ряды

- Сходящимися являются ряды: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n(n+1)}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{2^n}$.
- Количество целых значений x из области сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x-2^n}{3^{n-1}}$ равно...
1) 5 2) 6 3) 7 4) 4
- Сходимость числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^5 + 1}$ исследуется на основании
1) Признака Даламбера 2) Признака сравнения
3) Радикального признака Коши 4) Предельного признака сравнения
- Сходимость числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5 + 1}{2^n}$ исследуется на основании
1) Признака Даламбера 2) Радикального признака Коши
3) Интегрального признака Коши 4) Предельного признака сравнения
- Сходящимися среди приведенных ниже числовых рядов являются...
1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 2^n}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n+5}$
- Необходимый признак сходимости не выполнен для рядов...
1) $\sum_{n=1}^{\infty} \cos\left(\frac{3\pi}{n^2}\right)$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^3 + 2}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{4n^2 - 1}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{3n+4}$
- Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ равен 3, тогда интервал сходимости имеет вид...
1) (0;3) 2) (-1,5;-1,5) 3) (-3;0) 4) (-3;3)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы

- 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%.

Типовые проверочные самостоятельные работы

Раздел 1. Линейная алгебра

Вариант __

- Решить систему уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} 3x - 2y - z = -5, \\ x + 3y + 2z = 2, \\ 5x - 2y + 4z = -7. \end{cases}$$
- Решить систему уравнений матричным способом:
$$\begin{cases} 2x - 3y = -4, \\ 5y - 3x = 7 \end{cases}$$
- Вычислить M_{23} , если
$$\begin{vmatrix} -2 & -5 & 1 & 2 \\ -3 & 7 & -1 & 4 \\ 5 & -9 & 2 & 7 \\ 0 & -6 & 0 & 2 \end{vmatrix}$$

4. Выполнить действия: $A^T \cdot B^T + 2E$, если $A = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \end{pmatrix}$.

5. Найти A^2 , $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 3 & -3 & 2 \end{pmatrix}$.

Раздел 2. Векторная алгебра

Вариант __

- При каких значениях α точки $A(\alpha; 7; -2)$, $B(3; 1; -1)$, $C(9; 4; -4)$, $D(1; \alpha; 0)$ лежат в одной плоскости.
- Найти середину отрезка с АВ, если $A(5; 1; 0)$, $B(-2; 2; 0)$.
- Даны векторы $\vec{a} = \begin{pmatrix} 4 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ 3 \\ 6 \end{pmatrix}$. Найти косинус угла между ними.
- Найти расстояние между точками $A(3; 7; 0)$, $B(2; -3; 0)$.
- Найти векторное произведение вектора $\vec{a} = \vec{p} - 3\vec{q}$ на вектор $\vec{b} = 2\vec{p} + \vec{q}$, если $\vec{p} = \vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{q} = -5\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$.

Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости

Вариант __

- Даны точки $P_1(2, 3)$ и $P_2(-1, 4)$. Составить уравнения прямых, проходящих через точку $(4, -5)$:
 - параллельно вектору $\overrightarrow{P_1P_2}$
 - перпендикулярно вектору $\overrightarrow{P_1P_2}$
- Составить простейшее уравнение параболы, если расстояние от фокуса ее, лежащего на оси абсцисс, до вершины, равно 4.
- Напишите каноническое уравнение эллипса, у которого расстояния от фокусов до концов большой оси равны 1 и 9.
- Написать уравнение прямой, проходящей через точку $A(2, -3)$, параллельно прямой $7x - 4y + 3 = 0$.

Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве

Вариант __

- Написать уравнение прямой, проходящей через точку $A(2, -3, 1)$, параллельно плоскости $7x - 4y + 3 = 0$
- Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат, перпендикулярно к плоскостям $2x - y + 5z + 3 = 0$ и $x + 3y - z - 7 = 0$.
- Найти направляющий вектор прямой $\begin{cases} 2x - 3y - 3z + 9 = 0, \\ x - 2y + z + 3 = 0. \end{cases}$
- Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(1, 2, 3)$, $B(4, 5, 6)$, $C(7, 8, 0)$,

Раздел 5. Введение в математический анализ

Вариант __

- Выполнить указанные действия $(1 + 4i) \cdot (2 - 3i) + \frac{2i(5 + 2i)}{1 + 2i}$
- Постройте радиусы-векторы, соответствующие комплексным числам и вычислить их модуль:
 - $z = -2 - 3i$; 2) $z = 5 + 3i$;
- Вычислить пределы:
 - $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{\sqrt{3x} - x}$;
 - $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 + 2x^3 - 10}{3x^4 - x + 8}$;
 - $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x - 5}{x + 9} \right)^{3 - 5x}$;
 - $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 4x}{\sin 6x \cdot \arctg 5x}$;

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Вариант __

1. Найти производные данных функций:

а) $y = (2x+3)^{\lg 4x}$ б) $y = (3^{\sin 2x} - \cos^2 2x)^3$ в) $y = \ln \arcsin \sqrt{1-x^2} + \frac{\sin 2x}{3^{\sqrt{x}}}$

2. Найти пределы, пользуясь правилом Лопиталя:

а) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\ln x}{\lg x}$ б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\ln(1+x)}$

3. Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = \frac{3x}{4-x}$ в точке с абсциссой $x_0=2$.

4. Найти производную второго порядка функции:
$$\begin{cases} x = 2t^5 - 2 \\ y = 3t^2 + 4t \end{cases}$$

Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной

Вариант _

- Вычислить неопределенный интеграл $\int (\frac{2}{1+x^2} - 9x^9 + 3) dx$
- Вычислить неопределенный интеграл по частям $\int x e^{3x+2} dx$;
- Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{2+x}{\sqrt{1+x}} dx$;
- Найти определенный интеграл $\int_1^2 \frac{4x+2}{2x-1} dx$;

Раздел 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

Вариант _

- Дана функция $z = \sqrt{\frac{y}{x}}$. Показать, что $x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$.
- Найти частное значение функции $Z = x^3 - 5xy + y^2$ при $x=3$ и $y=-2$.
- Найти экстремум функции $z = x^2 + xy + 2y^2 + 7y - 5$.

Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Вариант _

- Определить тип уравнения и указать метод его решения $y' = x\sqrt{y} + \frac{xy}{x^2-1}$
- Найти частное решение уравнения $\frac{xy'-y}{x} = \lg \frac{y}{x}$; $y(1) = \frac{\pi}{2}$
- Найти общее решение уравнения $y'' \cdot (1+x^2) = 1$
- Решить линейное однородное уравнение: $y'' + 4y' - 5y = 0$
- Определить вид частного решения ур-я $y'' + 4y' + 8y = e^{2x} \cdot \sin 2x$

Раздел 10. Ряды

Вариант _

- Исследовать на сходимость числовой ряд: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{(n+1)!}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{e^n}$

2. Исследовать на условную и абсолютную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n(n+3)}$

3. Найти область сходимости: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n x^n}{3^n \sqrt{n}}$

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Самостоятельных проверочных работ

Результаты самостоятельных проверочных работ определяют оценками.

Оценку «отлично» выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала. Решение заданий оформлено грамотно. Студент свободно справляется с поставленными задачами, правильно обосновывает принятые решения. Во всех заданиях обоснованно получен верный ответ и имеется верная последовательность всех шагов решения.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и, по существу, излагающий его. Студенту необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения. Решения 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 заданий самостоятельной работы.

Оценку «удовлетворительно» получает студент, который имеет знания только основного материала, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на задания студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность шагов решения или допущены ошибки, возможно, приведшие к неверному ответу, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения заданий, составляющих более 60% от общего количества заданий самостоятельной работы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не имеет знания основного материала, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на задания студентом допущены существенные ошибки, даны неправильные формулировки, нарушена последовательность шагов решения или решено менее 60% от общего количества заданий самостоятельной работы, а также если работа выполнена несамостоятельно.

Типовые вопросы для проведения математического диктанта

Раздел 1. Линейная алгебра

1. Определение прямоугольной матрицы
2. Определение квадратной матрицы
3. Определение треугольной матрицы
4. Определение единичной матрицы
5. Определение матрицы-строки
6. Определение матрицы-столбца
7. Действия над матрицами (сложение, вычитание, умножение на число, транспонирование)
8. Определитель второго порядка
9. Определитель третьего порядка
10. Свойства определителей.
11. Миноры и алгебраические дополнения.
12. Обратная матрица.
13. Ранг матрицы.
14. Совместные, несовместные, однородные, определённые системы «n» линейных уравнений с «m» неизвестными.

Раздел 2. Векторная алгебра

1. Определение вектора.
2. Коллинеарные, сонаправленные, равные, компланарные вектора
3. Единичные, нулевые вектора
4. Линейные операции над векторами.
5. Проекция вектора на ось.
6. Координаты вектора.
7. Действие над векторами в координатах.

8. Скалярное произведение двух векторов, его свойства.
9. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие коллинеарности двух векторов.
10. Направляющие косинусы вектора.
11. Векторное произведение двух векторов, его свойства и приложения.
12. Смешанное произведение трех векторов. Условия компланарности трех векторов.

Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости

1. Общее уравнение прямой.
2. Уравнение прямой линии с заданным угловым коэффициентом.
3. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
4. Угол между двумя прямыми.
5. Уравнение прямой, проходящей через точку, параллельно вектору.
6. Уравнение прямой, проходящей через точку, перпендикулярно вектору.
7. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.
8. Расстояние от точки до прямой.
9. Угол между прямыми.
10. Канонические уравнения окружности, эллипса, параболы.
11. Каноническое уравнение гиперболы.

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Определение производной функции.
2. Производная постоянной, суммы, произведения и частного двух функций.
3. Производная обратной функции.
4. Таблица производных
5. Дифференциал функции.

Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Первообразная.
2. Неопределенный интеграл.
3. Свойства неопределенного интеграла.
4. Таблица основных интегралов.
5. Основные приемы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.

Раздел 10. Ряды

1. Числовой ряд.
2. Свойства сходящихся рядов.
3. Необходимое условие сходимости ряда.
4. Признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.
5. Абсолютная и условная сходимости.
6. Теорема Лейбница.
7. Теорема Абеля.
8. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

ответов на вопросы математического диктанта

- «зачтено», если количество правильных ответов от 61-100%.
- «не зачтено», если количество правильных ответов менее 60%.

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины **ВОПРОСЫ**

для подготовки к итоговому контролю **Тестовые вопросы (зачет)**

1. Система линейных уравнений, подготовленная для обратного хода метода Гаусса, имеет вид:

$$\begin{cases} 3x + 4y = 5, \\ 2y - 4z = 9, \\ -x - z = 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 4y - z = 5, \\ 2y - 4z = 9, \\ -x = 13. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 4y = 5, \\ x + 2y - 4z = 9, \\ -x - z = 0. \end{cases} +$$

$$+ \begin{cases} 3x + 4y + z = 5, \\ 2y - 4z = 9, \\ 7z = 14. \end{cases}$$

2. Даны три вектора $\vec{a} = \langle -6; -1; 7 \rangle$, $\vec{b} = \langle 1; -5; 0 \rangle$, $\vec{c} = \langle 2; 1; -4 \rangle$. Тогда вектор $\vec{d} = \vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$ равен
- (-7;-5;8;11)
 +(7;-5;-14;11)
 (7;-3;-8;11)
 (-7;-8;14;-11)
 (-7;8;-8;-11)

3. Определитель: $\begin{vmatrix} 1 & 1 & -3 \\ 0 & 2 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \end{vmatrix}$ равен ...

0
 4
 -4
 + 10
 1

4. Если $2X - A = 7B$ и $A = \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ -7 & -1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$, то матрица X равна ...

$$\begin{pmatrix} 11 & 7 \\ 1 & 8 \end{pmatrix}$$

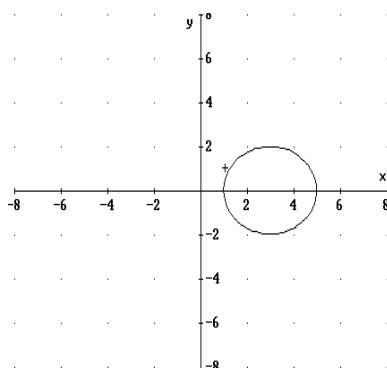
$$\begin{pmatrix} 8 & 11 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -8 & 1 \\ 1 & -11 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -3 & -2 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$$

$$+ \begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 7 & -11 \end{pmatrix}$$

5. Угловым коэффициентом прямой, параллельной прямой $x + y - 3 = 0$, равен
- $k=1$,
 $k=2$,
 $+ k=-1$,
 $k=-2$,
 $k=3$
6. Уравнение линии, заданной на рисунке, имеет вид ...



$$y^2 - (x-3)^2 = 4$$

$$y^2 - (x-3)^2 = 4$$

$$x^2 + y^2 = 4$$

$$y^2 - (x-3)^2 = 4$$

$$y^2 - (x-3)^2 = 4$$

7. Модуль вектора $\overrightarrow{AB}$, если $A(7;-5;3)$; $B(5;2;-4)$ равен ...

$$+ \sqrt{102}$$

$$2$$

$$\sqrt{154}$$

$$102$$

$$\sqrt{111}$$

8. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+3x^3}{x^2-2x+2}$ равен

$$+ 1$$

$$\infty$$

$$1/3$$

$$1/9$$

9. Разрыв непрерывности функция $y = \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1}$ имеет в точке

$$-1;$$

$$+1;$$

$$3;$$

$$2.$$

10. Дана система линейных уравнений 1). $\begin{cases} x + y - 3z = 1, \\ x - y = 2, \\ 2x - y + z = 4. \end{cases}$ Тогда ее матричная форма имеет

вид:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 1 & -1 & -3 \\ -3 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 1 & -1 & -3 \\ -3 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix},$$

$$+ \begin{pmatrix} 1 & 1 & -3 \\ 1 & -1 & 0 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & -3 \\ 1 & -1 & 0 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix}.$$

11. Даны три вектора $\vec{a} = (5; 7; -3)$, $\vec{b} = (4; -4; 0)$, $\vec{c} = (2; 2; -1)$. Тогда вектор

$\vec{d} = \vec{a} + \vec{b} - 2\vec{c}$ равен

- (-4; -6; 1; 1)
- (4; -6; -1; 1)
- (8; 6; -11; -5)
- (-4; 6; 1; 1)
- +(4; 6; -1; -1)

12. Угловой коэффициент прямой, перпендикулярной прямой $x - 2y + 1 = 0$, равен

$$k = \frac{1}{2},$$

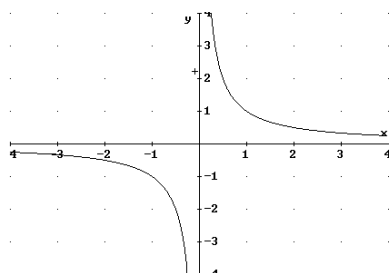
$$k = -\frac{1}{2},$$

$$k = 1,$$

$$k = -1,$$

$$+k = -2$$

13. Уравнение линии, заданной на рисунке, имеет вид ...



$$x^2 + y^2 = 1;$$

$$y = \frac{-1}{x};$$

$$+ y = \frac{1}{x};$$

$$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{4} = 1.$$

14. Модуль вектора $|\overline{AB}|$, если $A(1; 5; -4)$; $B(3; -2; 1)$, равен

$$2\sqrt{5}$$

$$+ \sqrt{78}$$

$$4$$

$$\sqrt{34}$$

$$78$$

15. Разрыв непрерывности функция $y = \frac{\sqrt{x+1}}{\sqrt{x}-4}$ имеет в точке

$$-1;$$

1;
3;
+2.

16. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+3x^4}{x-2}$ равен

1
+ ∞
1/3
1/9

17. Точкой пересечения плоскости $3x - 2y + z - 6 = 0$ с осью Ox является:

+ A (0;0;0);
B (-2;0;0);
D (0;0;3);
C (0;0;6).

18. Действительная часть комплексного числа $(-3 + i)^2$ равна...

+ 8
10
-6
6

19. Сумма комплексных чисел $z_1 = 5 - 3i$ и $z_2 = -1 + 6i$ равна...

+ $4+3i$
 $11-4i$
 $6-9i$
 $-5-18i$

20. Произведение комплексных чисел $z_1 = -2 + 5i$ и $z_2 = 3 - 4i$ равно...

+ $14+23i$
 $-6-20i$
 $8+15i$
 $-6-40i$

Тестовые задания (2 семестр)

1. Частная производная первого порядка функции $z = e^{x+y^3}$ по переменной y в точке $M(0;1)$ равна

3
 $2e$
 e
 $+3e$

2. Сходящимися являются несобственные интегралы ...

$\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{7}} dx$
+ $\int_1^{+\infty} x^{-7} dx$
 $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{2}{7}} dx$
+ $\int_1^{+\infty} x^{-\frac{7}{2}} dx$

3. Множество первообразных функции $f(x) = \sin 7x$ имеет вид ...

$$+ - \frac{1}{7} \cos 7x + C$$

$$\cos 7x + C$$

$$\frac{1}{7} \cos 7x + C$$

$$7 \cos 7x + C$$

4. В неопределенном интеграле $\int \sqrt{3 + \cos 5x} \sin 5x dx$ введена новая переменная $t = 3 + \cos 5x$. Тогда интеграл принимает вид ...

$$+ - \frac{1}{5} \int \sqrt{t} dt$$

$$-5 \int \sqrt{t} dt$$

$$2 \int \sqrt{t} \sin t dt$$

$$\frac{1}{5} \int \sqrt{t} dt$$

5. Установите правильное соответствие между функцией и ее производной.

1. $\operatorname{tg} x$

2. $\operatorname{ctg} x$

3. $\cos x$

3. $-\sin x$

2. $-\frac{1}{\sin^2 x}$

1. $\frac{1}{\cos^2 x}$

$\frac{1}{\sin^2 x}$

$\sin x$

6. Производная второго порядка функции $y = e^{2x-5}$ имеет вид ...

$$+ 4e^{2x-5}$$

$$4e$$

$$4e^{2x}$$

$$2e^x$$

7. Интеграл $\int \frac{dt}{\sqrt{6-t^2}}$ равен ...

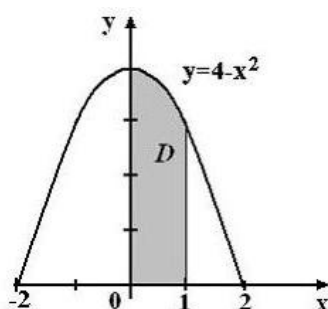
$$\frac{1}{\sqrt{6}} \arcsin \frac{t}{\sqrt{6}} + C$$

$$+ \arcsin \frac{t}{\sqrt{6}} + C$$

$$\frac{1}{6} \arcsin \frac{t}{6} + C$$

$$2\sqrt{6-t^2} + C$$

8. Площадь криволинейной трапеции D



равна ...

$$+\frac{11}{3}$$

$$\frac{10}{3}$$

$$\frac{14}{3}$$

$$\frac{8}{3}$$

9. Запишите определенные интегралы в порядке возрастания их значений

$$3. \int_0^2 (x+1)dx;$$

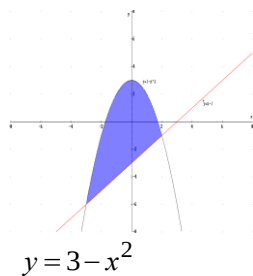
$$2. \int_1^e \frac{dx}{2x};$$

$$4. \int_0^2 x^4 dx;$$

$$1. \int_1^{\frac{1}{x+1}} \frac{dx}{x+1}.$$

10. Какой из следующих интегралов представляет площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже?

$$y=x-3$$



$$\int_{-3}^2 (-x^2 - (x-3)) dx;$$

$$+ \int_{-3}^2 (-x^2 - (-3)) dx;$$

$$\int_{-3}^2 (-x^2 - (x+3)) dx;$$

$$\int_{-3}^2 (-3 - (-x^2)) dx$$

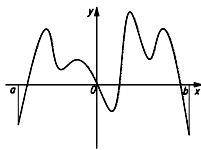
11. Интеграл: $\int \frac{x dx}{x+4}$ равен

$$+x - 4 \cdot \ln |x+4| + C;$$

$$1 - 4 \cdot \ln |x+4| + C;$$

$$x - \frac{1}{4} \cdot \ln x + 4 + C.$$

12. Дан график $y = f'(x)$ на $[a; b]$.



Количество промежутков убывания функции $y = f(x)$ равно

- 2;
- +3;
- 4;
- 5.

13. Определенный интеграл: $\int_0^1 (-2x)^6 dx$ равен

- $\frac{1}{14}$
- $\frac{1}{7}$
- 0

14. Укажите интегралы являющиеся несобственными...

$$\int_0^{\pi/2} x \sin x \, dx \quad \int_0^1 \frac{x \, dx}{\sqrt{1-x^2}} \quad \int x^2 \, dx \quad \int_1^4 \frac{dx}{x^2}$$

15. Полный дифференциал функции: $z = x^2 - 2xy - y^2$ равен

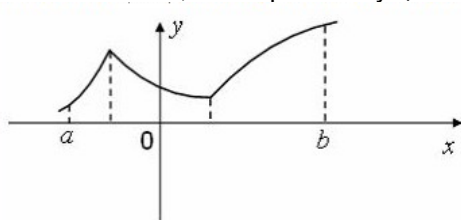
- $dz = (x - y)dx + (x + y)dy$
- $dz = 2(x - y)dx + (x + y)dy$
- + $dz = 2 \cdot (x - y)dx - 2 \cdot (x + y)dy$
- $dz = (x - y)dx + 2 \cdot (x + y)dy$

16. Значение производной второго порядка функции $y = \sin^2 x$ в точке $x=0$ равно...

Запишите ответ целым числом

17. Функция задана графически. Определите количество точек, принадлежащих интервалу

$a; b$, в которых не существует производная этой функции.



Запишите ответ целым числом

18. Интеграл $\int \frac{3dx}{2x+x^2}$ можно представить в виде суммы интегралов ...

$$\begin{aligned} & \int \frac{2dx}{3x} - \int \frac{2dx}{3(x+2)} & \int \frac{3dx}{2x} + \int \frac{3dx}{2(x+2)} \\ & + \int \frac{3dx}{2x} - \int \frac{3dx}{2(x+2)} & \int \frac{3dx}{x} - \int \frac{3dx}{(x+2)} & \int \frac{3dx}{2x} + \int \frac{3dx}{x^2} \end{aligned}$$

19. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции $Z = \ln(x^2 + y)$ в точке $M(2, 1)$ равна

- | | |
|--------|--------|
| 1. 0,6 | 4. 0 |
| 2. 0,8 | 5. 0,2 |
| 3. 1 | |

20. Точкой локального экстремума функции $z = x^2 + 2y^2 - 4x + 8y$ является точка

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. (1,2) | 3. (1,-4) |
| 2. (1,-2) | 4. (2,8) |

Запишите ответ целым числом

Тестовые задания (экзамен 3 семестр)

1. Расположите дифференциальные уравнения по возрастанию порядка ...

- | | | |
|--------------------|----------------------|------------------|
| 2. | 3. | 1. |
| $xy'' - 7y' = 9xy$ | $xy - 7y'' = 9xy'''$ | $xy' - 7y = 9xy$ |

2. Уравнение $\sqrt{x}dx + y^2dy = 0$ является ...

- линейным однородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами
- линейным неоднородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами
- +дифференциальным уравнением первого порядка с разделенными переменными
- дифференциальным уравнением Бернулли

3. Общее решение дифференциального уравнения $y''' = 12x + 8$ имеет вид ...

- $y = \frac{1}{2}x^4 + \frac{4}{3}x^3 + C$
- $y = x^4 + x^3 + C_1x^2 + C_2x + C_3$
- $y = \frac{1}{24}x^4 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$
- $+ y = \frac{1}{2}x^4 + \frac{4}{3}x^3 + \frac{C_1}{2}x^2 + C_2x + C_3$

4. Количество целых значений x из области сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x-2}{3^{n-1}}$ равно...

- +5
- 6
- 7
- 4

5. Сходимость числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^5 + 1}$ исследуется на основании

- Признака Даламбера
- Признака сравнения
- Радикального признака Коши
- +Предельного признака сравнения

6. Уравнение первого порядка $5y' - 6\frac{y}{x} = x$ является ...

- уравнением Бернулли
- однородным дифференциальным уравнением

+линейным неоднородным дифференциальным уравнением
уравнением с разделяющимися переменными

7. Необходимый признак сходимости не выполнен для рядов...
Укажите не менее двух вариантов ответов.

$$\begin{aligned}
 & - \sum_{n=1}^{\infty} \cos\left(\frac{3\pi}{n^2}\right) \\
 & + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^3 + 2} \\
 & + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{4n^2 - 1} \\
 & - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{3n+4}
 \end{aligned}$$

8. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ равен 3, тогда интервал сходимости имеет

вид...

- (0;3)
 - (-1,5;-1,5)
 - (-3;0)
 - + (-3;3)
9. Порядок дифференциального уравнения $7y''' + y = 13x^2$ равен...
- 13
 - 2
 - 7
 - + 3

10. Дифференциальное уравнение второго порядка $y''(1+x^2) = 1$ решается с помощью подстановки ...

$$\begin{aligned}
 & y' = Z \quad \left(\begin{array}{c} \text{☐} \\ \text{☐} \end{array} \right) \\
 & + \quad y' = Z \quad \left(\begin{array}{c} \text{☐} \\ \text{☐} \end{array} \right) \\
 & - \quad y'' = Z \quad \left(\begin{array}{c} \text{☐} \\ \text{☐} \end{array} \right) \\
 & - \quad y = Z \quad \left(\begin{array}{c} \text{☐} \\ \text{☐} \end{array} \right) \\
 & - \quad y'' = Z \quad \left(\begin{array}{c} \text{☐} \\ \text{☐} \end{array} \right)
 \end{aligned}$$

11. Установите соответствие между однородными линейными дифференциальными уравнениями и их характеристическими уравнениями:

1. $y'' - 4y = 0$
2. $y''' - y'' + 6y' = 0$
3. $y''' + 6y' - y = 0$

1. $\kappa^2 - 4 = 0$,
- $\kappa^3 - \kappa^2 + 6 = 0$
2. $\kappa^3 - \kappa^2 + 6\kappa = 0$
3. $\kappa^3 + 6\kappa - 1 = 0$
- $\kappa^2 - 4\kappa = 0$

12. Общий вид частного решения дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 3y = 4 \cdot e^{4x} + 3x$ имеет вид...

- ☐ $y = (Ax + B) + Ae^{4x}$
- ☐ $y = (Ax + B) + A \cdot x \cdot e^{4x}$
- ☐ $y = (Ax + B) \cdot e^{4x}$
- ☐ $y = Ax^2 + B \cdot e^{4x}$

13. Укажите тип дифференциального уравнения первого порядка $y' + \frac{y}{x} = y^2 \ln x$

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. уравнение Бернулли | 3. уравнения с разделяющимися переменными |
| 2. линейное уравнение | 4. уравнение однородное |

14. Уравнениями с разделяющимися переменными из перечисленных являются

1) $y' - \frac{xy}{x^2 - 1} = y$; 2) $xy' + y = 3$; 3) $xy' - y = x^2$

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. только 1) | 4. только 2) |
| 2. только 1) и 2) | 5. только 1) и 3) |
| 3. только 3) | |

15. Дифференциальное уравнение $2x^2 - y + xy' = 0$ решается путем замены переменной...

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 1. $y'' = Z \cdot x$ | 4. $x = u \cdot v$ |
| 2. $y = u \cdot v$ | 5. $y = a$ |
| 3. $y'' = Z \cdot y$ | |

16. Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 7y' + 6y = 0$ имеет вид

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| 1. $y = c_1 e^{-x} + c_2 e^{-6x}$ | 4. $y = e^{-x} + e^{6x}$ |
| 2. $y = c_1 e^x + c_2 e^{-6x}$ | 5. $y = c_1 e^{7x} + c_2 e^{6x}$ |
| 3. $y = c_1 e^{-x} + c_2 e^{6x}$ | |

17. Сходящимися являются ряды: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n(n+1)}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{2^n}$.

18. Количество целых значений x из области сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x-2}{3^{n-1}}$ равно...

- 5
- 6
- 7
- 4

19. Сходимость числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^5 + 1}$ исследуется на основании

- ☐ Признака Даламбера
- ☐ Признака сравнения
- ☐ Радикального признака Коши

+Предельного признака сравнения

20. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ равен 3, тогда интервал сходимости имеет

вид...

- (0;3)
- (-1,5;-1,5)
- (-3;0)
- (-3;3)

Шкала и критерии оценки ответов на тестовые задания

- 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%.

Перечень примерных вопросов к зачету и экзамену

1 семестр (зачет)

1. Матрица. Определение матрицы. Виды матриц.
2. Действия над матрицами и их свойства. Транспонирование матриц.
3. Определители второго и третьего порядков и их свойства.
4. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа. Понятие определителя n -го порядка.
5. Обратная матрица и условие ее существования. Алгоритм вычисления обратной матрицы (2 способа).
6. Системы линейных уравнений. Формулы Крамера.
7. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение.
8. Эквивалентные системы. Метод Гаусса.
9. Векторы. Линейные операции над векторами. Первое условие коллинеарности векторов.
10. Скалярное произведение векторов и его свойства.
11. Векторное произведение и его свойства. Второе условие коллинеарности векторов
12. Смешанное произведение и его свойства. Условия компланарности трех векторов.
13. Предмет аналитической геометрии. Уравнение линии на плоскости. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в заданном отношении.
14. Прямая на плоскости. Уравнение прямой, заданной двумя точками. Общее уравнение прямой.
15. Уравнение прямой, заданной точкой и угловым коэффициентом.
16. Уравнение прямой, заданной точкой и нормальным вектором.
17. Уравнение прямой, заданной точкой и направляющим вектором.
18. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
19. Расстояние от точки до прямой.
20. Кривые второго порядка (окружность, каноническое уравнение).
21. Кривые второго порядка (эллипс).
22. Кривые второго порядка (гипербола).
23. Кривые второго порядка (парабола).
24. Преобразование системы координат (параллельный перенос, поворот осей)
25. Плоскость. Общее уравнение плоскости.
26. Уравнение плоскости, заданной точкой и нормальным вектором.
27. Расстояние от точки до плоскости.
28. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями.
29. Прямая в пространстве. Общие, канонические и параметрические уравнения прямой.
30. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямыми.
31. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.
32. Определение «мнимой единицы», комплексного числа и формы его представления (алгебраическая, показательная, тригонометрическая).
33. Арифметические операции над комплексными числами: сумма, разность, произведение и частное двух комплексных чисел.

34. Комплексная плоскость с действительной и мнимой осями, изображение комплексного числа на комплексной плоскости.
35. Модуль и аргумент комплексного числа.
36. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме: произведение, возведение в степень, деление.
37. Формула Муавра при возведении комплексного числа в натуральную степень.
38. Формула Муавра для извлечения корня n - степени из комплексного числа.
39. Формула Эйлера.
40. Понятия бесконечно малой и ограниченной величины. Основные свойства бесконечно малых величин. Бесконечно большие величины.
41. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.
42. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
43. Неопределенные выражения $(\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty)$ и способы их раскрытия.
44. Первый и второй замечательные пределы.
45. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва первого и второго родов.

2 семестр (экзамен)

1. Производная функции. Основные правила производных.
2. Таблица производных элементарных функций. Производная сложной функции.
3. Геометрический и физический смысл производной.
4. Дифференциал функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
5. Производные высших порядков.
6. Правила Лопиталя.
7. Монотонность функции. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
8. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
9. Направление вогнутости графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.
10. Асимптоты графика функции.
11. Применение производной к исследованию и построению графиков функций.
12. Функция двух независимых переменных. Область определения функции. Линии уровня.
13. Частные производные 1-го порядка функции двух переменных.
14. Полный дифференциал функции и его применение к приближенным вычислениям.
15. Дифференцирование сложных и неявных функций. Полная производная.
16. Градиент функции.
17. Частные производные высших порядков.
18. Понятие максимума и минимума функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума.
19. Достаточное условие существования экстремума функции двух переменных.
20. Понятие об эмпирических формулах. Метод наименьших квадратов.
21. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
22. Основные методы интегрирования (интегрирование по частям, замена переменной).
23. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
24. Интегрирование простейших рациональных дробей. План интегрирования рациональных дробей.
25. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
26. Тригонометрические подстановки.
27. Интегрирование тригонометрических функций.
28. Определенный интеграл, его физический и геометрический смыслы.
29. Свойства определенного интеграла.
30. Формула Ньютона – Лейбница.
31. Интегрирование подстановкой в определенном интеграле.
32. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
33. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь плоских фигур.
34. Объем тел вращения.
35. Несобственные интегралы первого и второго рода.

3 семестр (экзамен)

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Порядок, общее и частное решение

- дифференциального уравнения. Задача Коши. Краевая задача.
- Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее решение, частное решение
 - дифференциального уравнения первого порядка. Уравнения с разделенными переменными. Уравнения с разделяющимися переменными.
 - Однородные функции. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка, их решения.
 - Линейные уравнения первого порядка, их решения. Метод Бернулли. Метод Лагранжа.
 - Уравнение Бернулли, методы решение.
 - Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
 - Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
 - Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
 - Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
 - Числовой ряд, его сумма. Сходимость ряда.
 - Исследование на сходимость бесконечной геометрической прогрессии $\sum_{n=1}^{\infty} a \cdot q^n$.
 - Свойства сходящихся рядов.
 - Необходимый признак сходимости. Следствие из необходимого признака сходимости.
 - Знакоположительные ряды. Признак сравнения. Признак сравнения в предельной форме.
 - Признак Даламбера.
 - Радикальный признак Коши.
 - Интегральный признак Коши.
 - Исследование на сходимость обобщенного гармонического ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$.
 - Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
 - Условная и абсолютная сходимость знакопередающегося ряда.
 - Функциональные ряды и их область сходимости.
 - Степенные ряды. Теорема Абеля.
 - Радиус и область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
 - Разложение функции в степенной ряд. Единственность разложения.
 - Ряды Тейлора и Маклорена. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда Тейлора функции $f(x)$.
 - Разложение функций $y = e^x$; $y = \sin x$; $y = \cos x$; $y = (1+x)^m$; $y = \ln(1+x)$ в ряд Маклорена.
 - Применение степенных рядов в приближенных вычислениях значений тригонометрических функций, логарифмов.
 - Вычисление определенных интегралов при помощи степенных рядов.
 - Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин

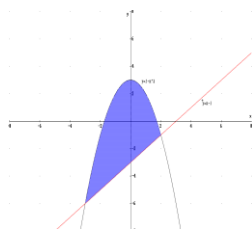
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_ (2 семестр)

- Формула Ньютона – Лейбница
- Запишите определенные интегралы в порядке возрастания их значений

$$1) \int_0^2 (x+1)dx; \quad 2) \int_1^e \frac{dx}{2x}; \quad 3) \int_0^2 x^4 dx; \quad 4) \int_1^{\frac{1}{x+1}} \frac{dx}{x+1}.$$

- Найти производную функции $y = (9x^3 - \cos 8x)^3$ Запишите свой ответ
- Какой из следующих интегралов представляет площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже?

$$y=x-3$$



$$y = 3 - x^2$$

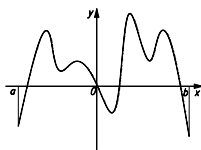
- 1) $\int_{-3}^2 (-x^2) \cdot (-x+3) dx$; 2) $\int_{-3}^2 (-x^2) \cdot (-3) dx$; 3) $\int_{-3}^2 (-x^2) \cdot (x+3) dx$; 4) $\int_{-3}^2 (-3) \cdot (-x^2) dx$

5. Неопределенный интеграл $\int (\frac{\sqrt{x}}{2} + \frac{4}{\cos^2(7x-5)} - 2x) dx$ равен... Запишите свой ответ.

6. Интеграл: $\int \frac{x dx}{x+4}$ равен

1) $x - 4 \cdot \ln |x+4| + C$; 2) $1 - 4 \cdot \ln |x+4| + C$; 3) $x - \frac{1}{4} \cdot \ln |x+4| + C$.

7. Дан график $y = f'(x)$ на $[a; b]$.



Количество промежутков убывания функции $y = f(x)$ равно

- 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5.

8. Дана функция двух переменных: $z = \ln(2xy^2 + 4)$. Необходимо

- Найти частные производные первого порядка
- Найти значение частных производных первого порядка в точке (1;-2)
- Найти полный дифференциал

9. Дан неопределенный интеграл вида: $\int (2x+1) \cdot \ln x \cdot dx$.

- Укажите метод интегрирования,
- Вычислить указанный неопределенный интеграл,
- Результат проверить дифференцированием.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_ (3 семестр)

1. Степенные ряды. Теорема Абеля

2. Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 4y' + 4y = 0$ имеет вид

- 1) $y = c_1 e^{-2x} + c_2 e^{2x}$ 2) $y = e^{2x} (c_1 x + c_2)$ 3) $y = e^{-2x} (c_1 x + c_2)$ 4) $y = e^{4x} (c_1 x + c_2)$

3. Решить дифференциальное уравнение $2 = 5y^4 \cdot y'$

4. Сходящимися среди приведённых ниже числовых рядов являются...

1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{16n+2}{5^n}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(3n+1)!}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^{3n}}{n}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n+5}$

5. Сумма целых значений x из области сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{3n^4+5}$ равна..

- 1) 0 2) 3 3) 2 4) 1 5) 5

6. Сходимость числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^2+5}$ исследуется на основании

- 1) Признака Даламбера 2) Признака сравнения 3) Радикального признака Коши
4) Интегрального признака Коши 5) Необходимого признака

7. Решить дифференциальное уравнение второго порядка $y'' = (5x-1)^4 + 3$

8. Даны дифференциальные уравнения первого порядка.

- 1) Определить тип уравнений.

$$1. \quad xy' + y = 3$$

$$2. \quad xy' \cos \frac{y}{x} = y \cos \frac{y}{x} - x$$

$$3. \quad y' + \frac{2y}{x} = \frac{e^{-x^2}}{x}$$

$$4. \quad (xy - x^2)dx = y\sqrt{x^2 + y^2}dy$$

2) Решить линейное уравнение из перечисленных.

9. Дан числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{2^n}$. Требуется

- Найти второй член ряда;
- Найти частичную сумму ряда S_3
- Исследовать ряд на сходимость.

ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА проведения экзамена

При явке на экзамен студент обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет экзаменатору в начале экзамена. Экзамен проводится в смешанной форме (устной и письменной форме), по билетам, составленным в соответствии с программой курса. Экзаменатору предоставляется право задавать студентам вопросы сверх билета, в соответствии с учебной программой.

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»	
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>
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы экзамена

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Экзамен проводится в смешанной форме по билетам. При этом выставаются 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, значительной части материала по дисциплине, неумение применять теоретический материал для решения типовых задач (допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями) или выполнено самостоятельно.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

ответов на тестовые вопросы итогового контроля

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 60% правильных ответов.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
Фонд оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.06 Высшая математика
в составе ОПОП
Специальность 21.05.01 Прикладная геодезия

1). Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:
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> Т.Ю. Степанова
б) На заседании методической комиссии по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия протокол №11 от 17.06.2021. Председатель МКН – специальности 21.05.01 Прикладная геодезия, канд.с.-х. наук, доцент <u></u> А.С. Гарагуль
2) Рассмотрен и одобрен внешним экспертом
Доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО ОмГТУ <u></u> М.В. Мендзив



ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины
в составе ОПОП 21.05.01 Прикладная геодезия

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП 21.05.01 Прикладная геодезия

Ведомость изменений

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