

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ ЧАСТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЕВРЕЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра общегуманитарных и правовых дисциплин

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ОЧУ ВО «Еврейский университет»

А.Л. Лебедев

2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

наименование дисциплины

Подготовки бакалавров по
направлению

38.03.01

шифр направления

Экономика

Форма обучения: Очная, заочная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры общегуманитарных
и правовых дисциплин

Наименование кафедры

Протокол № 11 от « 27 » августа 2018 г.

Программа утверждена Ученым советом Университета.

Протокол № от « 30 » августа 2018 года.
ЕУ-0-1/18

Москва, 2018

Автор-составитель: старший преподаватель Т.И. Зотова

Программа выполнена на кафедре общегуманитарных и правовых дисциплин и предназначена для подготовки студентов направления подготовки 38.03.01 Экономика.

Входит в **базовую** часть дисциплин учебного плана. Рабочая программа включает в себя цели освоения учебной дисциплины, определяет место дисциплины в структуре ОП бакалавриата, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины, структуру и содержание дисциплины, образовательные технологии, а также учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Раздел 1. Наименование и цель освоения дисциплины

Цели: Освоение студентами фундаментальных понятий математики, которые лежат в основе количественных методов системного анализа процессов управления; развитие начальных навыков анализа экономических процессов на основе математического моделирования.

Задачи:

1) теоретический компонент:

- знать основные понятия и инструменты математического анализа;
- знать основные принципы построения математических моделей принятия решений.

2) познавательный компонент:

- владеть навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;
- владеть методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов и явлений.
- получить базовые навыки исследования субъекта и объекта управления на основе математического подхода;

3) практический компонент:

- уметь решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений;
- применять методы математического анализа для решения экономических задач;
- использовать математический язык и символику при построении организационно-управленческих моделей.

Раздел 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.Б.09 «Математический анализ» относится к *базовой части* блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», квалификация «Бакалавр».

Изучение дисциплины «Математический анализ» базируется на знаниях студентов, полученных в результате изучения математики среднего (полного) общего образования и курса «Линейная алгебра».

Изучение курса «Математический анализ» предшествует изучению курсов «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимальных решений», «Эконометрика».

Раздел 3. Перечень формируемых компетенций и планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательного процесса

3.1. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и инструменты математического анализа,

- структуру математики, понимать суть задач каждого из основных разделов математического анализа, представлять взаимосвязи разделов математики с основными типовыми профессиональными задачами экономики.

Уметь: - решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений, -

использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей,

- системно использовать основные математические понятия, модели и методы для описания конкретных социально-экономических и социально-управленческих явлений, процессов и систем,

- выявлять реальные возможности и ограниченность математических методов при анализе и решении задач социально-экономической и организационно-управленческих природы.

Владеть:

-математическими методами решения типовых организационно-управленческих задач,

-владеть навыками участия в профессиональных научных и практических дискуссиях по проблематике использования математики в организационно-управленческих исследованиях,

-владеть навыками самостоятельного приобретения новых знаний, а также навыками передачи знаний, связанных с использованием математики в организационно- управленческих исследованиях.

В результате изучения учебной дисциплины студенты должны овладеть *следующими компетенциями:*

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3);

способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач

современные технические средства и информационные технологии (ПК-8).

Интеллектуальная собственность. Способен решать задачи ведения экономической и хозяйственной деятельности с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности. Знает основы интеллектуальной собственности, способы выявления, учета и постановки на баланс в качестве нематериальных активов, оценки стоимости прав на результаты интеллектуальной деятельности, закрепления прав на них. Решает задачи, связанные с выявлением, осуществлением учета и правовой охраной результатов интеллектуальной деятельности, и осуществляет распоряжение такими правами, включая коммерциализацию.

3.2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательного процесса

**Этапы (уровни), планируемые результаты, критерии освоения
компетенций**

Компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)			Шкала оценивания освоения компетенции			
					Зачтено			Не зачтено
					Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	Базовый уровень ОК-7б	ЗНАТЬ	ОК - 7б-3-1	основные виды и источники информации о потребителях, конкурентах, объеме и динамике рынка, направлении и математические методы анализа рынка для осуществления самостоятельной работы	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
			ОК - 7б-3-2	стандартные пакеты прикладных программ, реализующие математические методы и модели, используемых при проведении анализа рынка	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
		УМЕТЬ	ОК - 7б-У-1	собирать, обрабатывать исходную информацию об	Студент свободно знает задачи и проблемы	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы	Студент не знает задач и проблем дисциплины

				участниках рынка, представлять и интерпретировать результаты анализа рынка; выработать на основе проведенного анализа рынка стратегию предприятия	дисциплины		дисциплины	
			ОК - 7б-У-2	реализовывать математические методы и модели, используемые при решении задач анализа рынка и разработки на его основе стратегии предприятия в стандартных пакетах прикладных программ	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
		ВЛАДЕТ Б	ОК - 7б-В-1	навыками использования математических методов при проведении	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины

				анализа рынка для осуществления самостоятельной работы				
			ОК - 7б-В-2	навыками применения пакетов прикладных программ для проведения анализа рынка математическим и методами	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
	Повышенный уровень ОК-7п	ЗНАТЬ	ОК - 7п-3-1	источники информации и способы поиска информации, для решения задач анализа рынка математическим и методами в различных программных продуктах;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
			ОК - 7п-3-2	основы информационных технологий переработки информации; системное программное обеспечение	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины

			<p>компьютера; прикладные программные продукты; техническую базу информационны х технологий; основные понятия и методы алгебры; основные понятия и методы теории линейных пространств и линейных операторов; основные понятия дискретной математики</p>				
		УМЕТЬ	<p>ОК - 7п- У-1</p> <p>осуществлять поиск, анализ и структурировани е информации о потребителях, конкурентах, объемах и динамике рынка, тенденциях развития,</p>	<p>Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины</p>	<p>Студент знает задачи и проблемы дисциплины</p>	<p>Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины</p>	<p>Студент не знает задач и проблем дисциплины</p>

			<p>необходимой для решения задач анализа рынка математическим и методами и моделями в различных программных продуктах; проводить сравнительный анализ источников информации по указанной тематике и осуществлять выбор наиболее релевантных источников информации;</p>				
		<p>ОК - 7п- У- 2</p>	<p>работать с основными информационными технологическими средствами, с программными средствами общего назначения, настраивать аппаратные</p>	<p>Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины</p>	<p>Студент знает задачи и проблемы дисциплины</p>	<p>Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины</p>	<p>Студент не знает задач и проблем дисциплины</p>

				<p>средства компьютера; находить собственные векторы и собственные значения линейного оператора;</p>				
		ВЛАДЕТ Б	ОК - 7п- В-1	<p>навыками поиска, анализа и структурирования информации о потребителях, конкурентах, объемах и динамике рынка, тенденциях развития, необходимой для решения задач анализа рынка математическим и методами и моделями в различных программных продуктах; навыками сравнительного анализа</p>	<p>Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины</p>	<p>Студент знает задачи и проблемы дисциплины</p>	<p>Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины</p>	<p>Студент не знает задач и проблем дисциплины</p>

				источников информации по указанной тематике и выбора наиболее релевантных источников информации				
			ОК - 7п-В-2	навыками работы в операционных системах, программах общего назначения; навыками использования в профессиональной деятельности сетевых средств информационного обмена;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в	Базовый уровень ПК-3б	ЗНАТЬ	ПК - 3б-3-1	основные математические понятия, определения, теоремы и методы, формирующие общую математическую подготовку и развивающие	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины

соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3);				абстрактное, логическое и творческое мышление.				
			ПК - 3б-3-2	области применения методов математического анализа, алгебры и геометрии;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
			УМЕТЬ	ПК - 3б-У-1	четко формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод ее решения, а также самостоятельно изучать учебную и научную литературу, содержащую математические факты и результаты.	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины
		ПК - 3б-У-2	интерпретировать результаты решения основных задач математического анализа,	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	

				аналитической геометрии и алгебры;				
		ВЛАДЕТ Б	ПК - 3б- В-1	навыками и приемами использования современных программных продуктов при решении математических задач.	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
			ПК - 3б- В-2	навыками формирования выводов по полученным результатам решения задач математического анализа, аналитической геометрии и алгебры	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
	Повышенный уровень ПК-3п	ЗНАТЬ	ПК - 3п- 3-1	основные методы математического анализа; основные понятия и методы алгебры и геометрии; основные понятия и методы теории	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины

			линейных пространств и линейных операторов;					
		ПК - 3п- 3-2	аппарат алгебры высказываний и границы применимости языка	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	
		УМЕТЬ	ПК - 3п- У-1	применять методы математического анализа на практике; решать основные задачи аналитической геометрии на плоскости и в пространстве; работать с матрицами и вычислять определители произвольного порядка; исследовать на совместность системы линейных алгебраических уравнений и решать их;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины

			ПК - 3п- У- 2	формулировать утверждения любой природы на языке логических исчислений; обрабатывать полученные формулы с помощью равносильных преобразований или переходов к логическим следствиям; интерпретировать результаты на языке исходных теорий	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
		ВЛАДЕТ Б	ПК - 3п- В-1	навыками решения типовых задач математического анализа и задач практической направленности; решения практических задач алгебры и геометрии	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
			ПК - 3п- В-2	навыками решения задач с использованием методов	Студент свободно знает задачи и проблемы	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы	Студент не знает задач и проблем дисциплины

				математической логики	дисциплины		дисциплины	
способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-8);	Базовый уровень ПК-8б	ЗНАТЬ	ПК - 8б-3-1	базовые понятия информатики;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
			ПК - 8б-3-2	общие принципы работы компьютеров;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
		УМЕТЬ	ПК - 8б-У-1	использовать для решения аналитических и исследовательских задач стандартные средства операционной системы Windows, пакет программ MS Office;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
			ПК - 8б-У-2	автоматизировать решение аналитических и исследовательских задач;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
		ВЛАДЕТЬ	ПК - 8б-В-1	навыками поиска, сбора, хранения, анализа, преобразования	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины

				и передачи данных с использованием сетевых компьютерных технологий;				
			ПК - 8б-В-2	современными методами сбора и обработки информации;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
Повышенный уровень ПК-8п	ЗНАТЬ	ПК - 8п-3-1	методы и способы получения, хранения и переработки информации;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	
		ПК - 8п-3-2	структуру локальных и глобальных компьютерных сетей.	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	
		ПК - 8п-У-2	соблюдать основные требования информационной безопасности при решении аналитических и исследовательских задач;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	
		УМЕТЬ						

			ПК - 8п- У- 2	систематизировать и обобщать информацию.	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
		ВЛАДЕТ Б	ПК - 8п- В-1	навыками содержательной интерпретации и графической визуализации данных;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
			ПК - 8п- В-2	обладать навыками в области информатики, применения специальных и прикладных программных средств;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
Интеллектуальная собственность. Способен решать задачи ведения экономической и хозяйственной деятельности с учетом нормативного	Базовый уровень	ЗНАТЬ	б-3-1	Основные положения, понятия и категории законодательства РФ в области защиты интеллектуальной собственности;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины

<p>правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности. Знает основы интеллектуальной собственности, способы выявления, учета и постановки на баланс в качестве нематериальных активов, оценки стоимости прав на результаты интеллектуальной деятельности, закрепления прав на них. Решает задачи, связанные с выявлением, осуществлением учета и правовой охраной результатов интеллектуальной деятельности, и осуществляет распоряжение такими правами, включая коммерциализацию.</p>			б-3-2	Содержание институтов права интеллектуальной собственности;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
		УМЕТЬ	б-У-1	Самостоятельно принимать решения по применению правовых норм и правил защиты права собственности, иных прав участников информационного обмена;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
			б-У-2	Применять организационно-правовые механизмы защиты интеллектуальной собственности;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
			ВЛАДЕТЬ	б-В-1	Навыками организации административно-правового регулирования по вопросам защиты интеллектуальной собственности;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины
		ОК		Навыками	Студент	Студент	Студент	Студент не знает

			- 16- В-2	правовой оценки действий субъектов правоотношений в области защиты результатов интеллектуальной деятельности;	свободно знает задачи и проблемы дисциплины	знает задачи и проблемы дисциплины	частично знает задачи и проблемы дисциплины	задач и проблем дисциплины
Повышенный уровень	ЗНАТЬ	п-3-1	методологические основы инновационных образовательных технологий применительно к математическом анализу;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	
		п-3-2	особенности разных видов инновационных технологий	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	
		п-У-1	оценивать целесообразность применения элементов инновации в математическом анализе;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	
				п-У-2	использовать учебно-методические средства, соответствующие	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины
		УМЕТЬ						

				е конкретному виду инновационных технологий.				
		ВЛАДЕТ Б	п- В-1	Навыками использования инновационных технологий в математическом анализе;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины
			п- В-2	Навыками использования современных научно обоснованных приемов, методов и средств обучения математическом анализу.	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины

Раздел 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов на контактную работу студентов с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу студентов.

Дисциплина предполагает изучение семнадцати содержательно и логически взаимосвязанных разделов. Общая трудоемкость дисциплины составляет восемь зачетных единиц (288 часа). Изучение дисциплины завершается экзаменом.

Общий объем учебной дисциплины

	Форма обучения	Семестр	Общая трудоемкость		В том числе контактная работа с преподавателем			Из них в интерактивной форме	Сам. работа	Промеж, аттестация
			Вз.е.	В часах	Всего	Лекции	Сем-ры, ПЗ			
1	Очная	2,3	8	288	136	32	104	16	116	36
2	Заочная	1,2	8	288	12	4	8	4	263	13

**Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
а) очная форма обучения**

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с			Из них с использованием интерактивных технологий	Сам. работа
			Всего	Лекции	Сем-ры, ПЗ		
	РАЗДЕЛ 1. ФУНКЦИЯ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ ФУНКЦИИ						
	Числовая последовательность	16	8	2	6	2	8
	Функция	14	8	2	6		6
3	Предел функции	16	8	2	6		8
4	Непрерывность функции	14	8	2	6	2	6
	РАЗДЕЛ 2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ						
5	Производная и дифференциал. Основные теоремы о свойствах	16	8	2	6	2	8

6	Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенностей.	14	8	2	6	2	6
7	Формула Тейлора	14	8	2	6		6
8	Возрастание и убывание функции. Локальные экстремумы	14	8	2	6		6
9	Исследование функций и построение их графиков	14	8	2	6		6
	РАЗДЕЛ 3. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ						
10	Неопределённый интеграл	14	8	2	6	2	6
11	Определённый интеграл	14	8	2	6		6
12	Несобственные интегралы	16	8	2	6	2	8
	РАЗДЕЛ 4. ЛИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ						
13	Функции нескольких переменных, предел, непрерывность	16	8	2	6		8
14	Дифференцирование функций нескольких переменных	14	8	2	6	2	6
15	Локальные экстремумы функций нескольких переменных. Условные экстремумы	14	6		6		8
	РАЗДЕЛ 5. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ						
16	Кратные интегралы	16	8	2	6		8
	РАЗДЕЛ 6. ЧИСЛОВЫЕ						
17	Числовые ряды	10	4		4		6
	Экзамен	36					
	ИТОГО	288	136	32	104	16	116

б) заочная форма обучения

№	Наименование разделов,	Всего	Контактная работа с	Из них с	Сам.
---	------------------------	-------	---------------------	----------	------

	тем учебных занятий	часов	Всего	Лекции	Сем-ры, ПЗ	использо в анием интеракт и вных	Работа
1	РАЗДЕЛ 1. ФУНКЦИЯ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ ФУНКЦИИ	16					16
	Числовая последовательность	18	2	2			16
2	Функция	18	2		2		16
3	Предел функции	16					16
4	Непрерывность функции	16					16
	РАЗДЕЛ 2. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ						
5	Производная и дифференциал функций	16					16
6	Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенностей.	16					16
7	Формула Тейлора	16					16
8	Возрастание и убывание функции. Локальные экстремумы	18	2		2	2	16
9	Исследование функций и построение их графиков	16					16
	РАЗДЕЛ 3. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ						
10	Неопределённый интеграл	16					16
11	Определённый интеграл	16					16
12	Несобственные интегралы	16					16
	РАЗДЕЛ 4. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ						
13	Функции нескольких переменных, предел, непрерывность	18	2	2			16
14	Дифференцирование функций нескольких переменных						16
15	Локальные экстремумы функций нескольких переменных. Условные экстремумы	18	2		2	2	16
	РАЗДЕЛ 5. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ						

	НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ						
16	Кратные интегралы	16					16
	РАЗДЕЛ 6. ЧИСЛОВЫЕ						
17	Числовые ряды	18	2		2		16
	Экзамен	13					
	ИТОГО	288	12	4	8	4	263

АКТИВНЫЕ, ИНТЕРАКТИВНЫЕ И ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ:

В рамках дисциплины предусмотрено использование в учебном процессе активных и интерактивных, а также инновационных форм проведения занятий. Отличительные особенности активных форм проведения занятий:

- целенаправленная активизация мышления, когда студент вынужден быть активным независимо от его желания;
- достаточно длительное время активности обучаемых (в течение всего занятия);
- самостоятельная творческая выработка решений, повышенная степень мотивации эмоциональности обучаемых;
- взаимодействие обучаемых строится преподавателем посредством прямых и обратных связей.

Среди наиболее распространенных форм подобных занятий можно выделить:

«Круглый стол» организуется следующим образом:

преподавателем формулируются вопросы, обсуждение которых позволит всесторонне рассмотреть проблему;

вопросы распределяются по подгруппам и раздаются участникам для целенаправленной подготовки;

для освещения специфических вопросов могут быть приглашены специалисты (юрист, социолог, психолог, программист, информатик) либо эту роль играет сам преподаватель;

в ходе занятия вопросы раскрываются в определенной последовательности;

выступления специально подготовленных студентов обсуждаются и дополняются. Задаются вопросы, студенты высказывают свои мнения, спорят, обосновывают свою точку зрения.

«Дискуссия» реализуется в дисциплине как особая форма всестороннего обсуждения спорного вопроса, как коллективное обсуждение какого-либо вопроса, проблемы или сопоставление информации, идей, мнений, предложений.

Целью проведения дискуссии является обучение, тренинг, изменение установок, стимулирование творчества и др. для формирования коммуникативной компетентности, развития умений и навыков анализа различных ситуаций, вырабатывать и отстаивать предложения по совершенствованию профессиональной деятельности.

В проведении дискуссии используются различные организационные

методики:

вопрос - ответ. При этом для обсуждения выносятся проблемы и вопросы, которые подлежат обсуждению, аргументированию в ходе собеседования с участниками в форме «дискуссии-диалога»;

диагностика— каждый из участников представляет свой вариант решения, предварительно представив на открытое обсуждение гипотезы решения поставленной проблемной ситуации. Сама гипотеза может быть предложена либо студентом, либо преподавателем. Это решение оценивается как преподавателем (руководителем), так и специально выделенной для этой цели группой экспертов по балльной шкале либо по заранее принятой системе «принимается - не принимается»;

выбор. Обсуждается ситуация, когда имеется несколько вариантов решения проблем, а в ходе обсуждения аргументируется и предлагается оптимальный (целесообразный, выгодный, эффективный) вариант;

эстафета - метод последовательного обсуждения. В ходе обсуждения каждый последующий шаг делается другим участником. При этом узлы (этапы) обсуждения могут быть обозначены (определены) преподавателем или каждый выступающий завершает выступление, либо заканчивающий выступление участник передает слово тому, кому считает нужным;

тупик. Ситуация, когда в ходе дискуссий группа к общему результату не приходит и продолжает изучать и рассматривать данную проблему вне учебного занятия. При этом проблема остается открытой и оставляется для самостоятельного домысливания и решения в процессе дальнейшего общения студентов в целях обсуждения и поиска путей решения проблемы.

Ролевые игры. Ролевые игры - каждый участник имеет или определенное задание, или определенную роль, которую он должен исполнить в соответствии с заданием. В ходе игры обучение участников происходит в процессе совместной деятельности. При этом каждый решает свою отдельную задачу в соответствии со своей ролью и функцией, в ходе решения которой происходит совместное усвоение знаний, общения, имитирующего социальные ситуации, воспроизводящие общение людей в процессе реальной изучаемой деятельности, а также развиваются умения и навыки сотрудничества.

Ситуационный анализ. Ситуационный анализ основан на моделировании ситуации или использования реальной ситуации (разбор конкретных ситуаций), взятой из практики, в целях анализа данного случая, выявления проблем, поиска альтернативных решений и принятия оптимального решения проблем. Ситуационный анализ, дает возможность изучить сложные или эмоционально значимые вопросы в безопасной обстановке, а не в реальной жизни с ее угрозами, риском, тревогой о неприятных последствиях в случае неправильного решения. Ситуационный анализ основан на использовании соответствующих реальности совокупности взаимосвязанных факторов и явлений, характеризующих определенный период или событие и требующие разрешения путем анализа и принятия решения.

При преподавании курса «Математический анализ» чаще других используются такие формы инновационных занятий, как семинар-конференция и разработка проекта.

Семинар-конференция – студенты выступают с докладами, которые здесь же и обсуждаются всеми участниками под руководством преподавателя. Это самая распространенная форма семинара. В профессиональном обучении семинар целесообразно строить в контексте изучаемой специальности, связывая теоретические вопросы с практикой работы специалиста. Тогда теоретические знания станут понятными для студентов и войдут в арсенал их профессионального

багажа.

Разработка проекта (метод проектов) - это совокупность приёмов, действий учащихся в их определённой последовательности для достижения поставленной задачи — решения проблемы, лично значимой для обучающихся и оформленной в виде некоего конечного продукта.

Основное предназначение метода проектов состоит в предоставлении обучающимися возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач или проблем, требующего интеграции знаний из различных предметных областей.

В основе метода проектов лежит развитие познавательных навыков обучающихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, умений ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического и творческого мышления

Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность обучающихся - индивидуальную, парную, групповую, которую обучающиеся выполняют в течение определенного отрезка времени. Этот метод органично сочетается с групповыми методами.

Метод проектов всегда предполагает решение какой-то проблемы. Решение проблемы предусматривает, с одной стороны, использование совокупности, разнообразных методов, средств обучения, а с другой, предполагает необходимость интегрирования знаний, умений применять знания из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

Результаты выполненных проектов должны быть, что называется, "осязаемыми", т.е., если это теоретическая проблема, то конкретное ее решение, если практическая - конкретный результат, готовый к использованию (на уроке, в школе, в реальной жизни). Если говорить о методе проектов как о педагогической технологии, то эта технология предполагает совокупность исследовательских, поисковых, проблемных методов, творческих по самой своей сути.

Раздел 5. Содержание дисциплины «Математический анализ», структурированное по разделам (темам)

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

РАЗДЕЛ 1

ФУНКЦИЯ. ПРЕДЕЛ И НЕПРЕРЫВНОСТЬ ФУНКЦИИ

Тема 1. Числовая последовательность.

Определение числовой последовательности. Монотонные последовательности, возрастающие и убывающие, невозрастающие и неубывающие, ограниченные и неограниченные числовые последовательности. Понятие верхней и нижней граней. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности, связь между ними.

Предел числовой последовательности и его свойства. Признаки существования предела, существование предела у монотонной ограниченной

последовательности. Число e . Критерий Коши. Бесконечно малые последовательности. Теоремы о арифметических действиях над сходящимися последовательностями. Роль числовых последовательностей в вычислительных процессах.

Тема 2. Функция.

Определение функции, область ее определения и область значений. Характеристики поведения функций: четность и нечетность, возрастание и убывание, наибольшее и наименьшее значения, ограниченность, периодичность. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Замечательные кривые. Неявные функции. Сложные и обратные функции, их графики.

Тема 3. Предел функции.

Предел функции в точке. Эквивалентность определения пределов в смысле Гейне и в смысле Коши. Предел функции на бесконечности. Предел слева и справа. Свойства пределов: арифметические действия над функциями, имеющими пределы, предельные переходы в неравенствах функций, имеющих пределы. Предел монотонной функции. Критерий Коши. Некоторые замечательные пределы. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Эквивалентность функций, главная часть функции, o -малое и O -большое. Предел функции нескольких переменных.

Тема 4. Непрерывность функции.

Непрерывность функции, непрерывность слева и справа. Выколотая точка, точки разрыва первого и второго рода. Арифметические действия над непрерывными функциями, непрерывность сложной функции. Кольцо непрерывных на отрезке функций. Свойства непрерывных функций, теорема об обращении функции в нуль (первая теорема Больцано-Коши), теорема о промежуточном значении (вторая теорема Больцано-Коши), теорема об ограниченности функции (первая теорема Вейерштрасса), теорема о достижении непрерывной функции в замкнутом промежутке верхней и нижней граней (вторая теорема Вейерштрасса). Непрерывность основных элементарных функций. Теорема об обратной функции.

РАЗДЕЛ 2 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ **ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ**

Тема 5. Производная и дифференциал. Основные теоремы о свойствах дифференцируемых функций.

Приращение функции, производная, дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Геометрический смысл производной, уравнения касательной и нормали. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Инвариантность формулы для вычисления дифференциала первого порядка. Правила дифференцирования. Формулы дифференцирования основных элементарных функций. Производные сложной и обратной функции. Логарифмическое дифференцирование.

Производная от неявной функции. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Дифференцирование определителя матрицы.

Точки экстремума функции. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа (теорема о среднем) и Коши, формулы Лагранжа и Коши, их применение.

Тема 6. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие

неопределенностей.

Производные и дифференциалы высших порядков. Нарушение инвариантности формы для дифференциалов высших порядков. Формула Лейбница. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.

Тема 7. Формула Тейлора.

Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Формула Маклорена. Представление основных элементарных функций e^x , $\sin x$, $\cos x$, $\ln(1+x)$, $(1+x)^a$ по формуле Маклорена. Применение формулы Тейлора в вычислительной математике.

Тема 8. Возрастание и убывание функции. Локальные экстремумы.

Достаточный признак возрастания (убывания) функции одной переменной. Экстремумы функции (максимум и минимум). Необходимое условие экстремума, достаточные признаки экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.

Тема 9. Вогнутость и выпуклость функции. Точки перегиба. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их

графиков.

Определение выпуклой (вогнутой) функции, и точки перегиба графика функции. Необходимое условие точки перегиба. Достаточные признаки вогнутости (выпуклости) и наличия точек перегиба. Касательная к графику функции в точке перегиба.

Асимптоты графика функции (вертикальная, горизонтальная, наклонная). Понятие об асимптотическом разложении. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

РАЗДЕЛ 3 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Тема 10. Неопределённый интеграл.

Первообразная функции, неопределённый интеграл, его свойства. Замена переменной в неопределённом интеграле. Формула интегрирования «по частям». Интегрирование простейших рациональных дробей. Разложение правильной рациональной дроби на простейшие: случаи неповторяющихся линейных действительных множителей знаменателя и неповторяющихся квадратичных его множителей. Интегрирование тригонометрических и простейших иррациональных функций. Примеры функций, не имеющих элементарных первообразных.

Тема 11. Определённый интеграл.

Интегральные суммы Римана и Дарбу. Определённый интеграл, его геометрический смысл, свойства. Необходимое и достаточное условие интегрируемости. Геометрический смысл определённого интеграла. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Формулы замены переменной и интегрирования «по частям» для определённого интеграла. Применение определённого интеграла к вычислению площадей плоских фигур (в декартовых и полярных координатах), длин дуг кривых, объёмов тел вращений.

Тема 12. Несобственные интегралы.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, их основные свойства. Признаки сходимости несобственных интегралов.

РАЗДЕЛ 4 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Тема 13. Функции нескольких переменных, предел, непрерывность.

Понятие функции нескольких переменных, область определения и значения. Предел функции. Повторные пределы. Непрерывность.

Тема 14. Дифференцирование функций нескольких переменных.

Частные производные. Геометрический смысл частных производных. Полное приращение функции, дифференцируемость функции. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы полного дифференциала первого порядка. Производная по направлению, градиент функции, его связь с производной по направлению. Геометрический смысл полного дифференциала. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Основные понятия векторного анализа: градиент, ротор, дивергенция, оператор Лапласа. Формула Тейлора. Неявные функции. Теоремы существования. Дифференцирование неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Условия Коши-Римана, дифференцирования функций комплексного аргумента.

Тема 15. Локальные экстремумы функций нескольких переменных.

Условные

экстремумы.

Локальные экстремумы функций нескольких переменных, необходимые и достаточные условия экстремума. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа определения условного экстремума. Примеры применения теории экстремумов при поиске оптимальных решений. Основные понятия теории катастроф: применение теории катастроф в физике, биологии, экологии, экономике, прогнозировании социальных явлений.

РАЗДЕЛ 5 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Тема 16. Кратные интегралы.

Двойные и тройные интегралы, их свойства. Геометрический смысл двойного интеграла. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием. Замена переменных в двойных и тройных интегралах. Переход к полярной, цилиндрической и сферической системам координат. Вычисление площади поверхности и объема.

РАЗДЕЛ 6 ЧИСЛОВЫЕ РЯДЫ

Тема 17. Числовые ряды.

Понятие числового ряда, частичные суммы, определение сходимости и расходимости числового ряда. Сумма числового ряда как предел последовательности частичных сумм. Сумма членов бесконечной убывающей геометрической прогрессии. Свойства сходящихся рядов. Критерий Коши. Необходимое условие сходимости ряда. Гармонический ряд. Признаки сравнения. Признаки сходимости знакопостоянных рядов: признак Даламбера, признак Коши, признак Гаусса, интегральный признак. Обобщенный

гармонический ряд. Знакопеременные ряды, признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Достаточные признаки сходимости знакопеременных рядов, признаки Дирихле и Абеля. Действия с рядами.

ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Множества.
2. Действительные числа.
3. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.
4. Функция.
5. Предел функции.
6. Непрерывность функции.
7. Производная и дифференциал. Основные теоремы о свойствах дифференцируемых функций.
8. Производные и дифференциалы высших порядков. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей.
9. Формула Тейлора.
10. Возрастание и убывание функции. Локальные экстремумы.
11. Вогнутость и выпуклость функции. Точки перегиба. Применение дифференциального исчисления для исследования функций и построения их графиков.
12. Неопределённый интеграл.
13. Определённый интеграл.
14. Несобственные интегралы.
15. Функции нескольких переменных, предел, непрерывность.
16. Дифференцирование функций нескольких переменных.
17. Локальные экстремумы функций нескольких переменных. Условные экстремумы.
18. Кратные интегралы.
19. Числовые ряды

Раздел 6. Методические указания и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации к разработке самостоятельной работы — электронной презентации

Приступая к подготовке письменной работы в виде электронной презентации необходимо исходить из целей презентации и условий ее прочтения, как правило, такую работу обучающиеся представляют преподавателю на проверку по электронной почте, что исключает возможность дополнительных комментариев и пояснений к представленному материалу.

По согласованию с преподавателем, материалы презентации студент может представить на CD/DVD-диске (USB флэш-диске).

Электронные презентации выполняются в программе MS PowerPoint в виде слайдов в следующем порядке:

- титульный лист с заголовком темы и автором исполнения презентации;
- план презентации (5-6 пунктов - это максимум);
- основная часть (не более 10 слайдов);
- заключение (вывод);

Общие требования к стилевому оформлению презентации:

- дизайн должен быть простым и лаконичным;
- основная цель - читаемость, а не субъективная красота. При этом не надо впадать в другую крайность и писать на белых листах черными буквами – не у всех это получается стильно;
- цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов;
- всегда должно быть два типа слайдов: для титульных, планов и т.п. и для основного текста;
- размер шрифта должен быть: 24-54 пункта (заголовок), 18-36 пунктов (обычный текст);
- текст должен быть свернут до ключевых слов и фраз. Полные развернутые предложения на слайдах таких презентаций используются только при цитировании. При необходимости, в поле «Заметки к слайдам» можно привести краткие комментарии или пояснения.
- каждый слайд должен иметь заголовок;
- все слайды должны быть выдержаны в одном стиле;
- на каждом слайде должно быть не более трех иллюстраций;
- слайды должны быть пронумерованы с указанием общего количества слайдов;
- использовать встроенные эффекты анимации можно только, когда без этого не обойтись. Обычно анимация используется для привлечения внимания слушателей (например, последовательное появление элементов диаграммы).
- списки на слайдах не должны включать более 5-7 элементов. Если элементов списка все-таки больше, их лучше расположить в две колонки. В таблицах не должно быть более четырех строк и четырех столбцов – в противном случае данные в таблице будут очень мелкими и трудно различимыми.

Методические рекомендации студентам по подготовке к экзамену (зачету).

При подготовке к экзамену студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно и на семинарах и включенных в контрольную работу, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на экзамен.

В течение семестра студенты осуществляют учебные действия на лекционных

занятиях, решают практические задачи по указанию преподавателя, готовятся к каждому семинару, повторяют основные понятия, которыми обозначаются данные явления. Характер и количество задач, решаемых на семинарских занятиях, определяются преподавателем, ведущим занятия. Контроль эффективности самостоятельной работы студентов осуществляется путем проверки их конспектов по изучению литературных источников, проверки решения ими учебных заданий и практических задач, предусмотренных для самостоятельной отработки. Количество задач, предлагаемых для самостоятельной работы студентам, определяются их сложностью и с учетом соотношения часов аудиторной и самостоятельной работы. Выполнение всех самостоятельных домашних заданий является необходимым условием допуска к экзамену (зачету) по теоретическому курсу.

Преподавание и изучение учебной дисциплины осуществляется в виде лекций и семинарских, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, самостоятельной работы студентов. В качестве контрольно-развивающих форм используются деловые игры, тренинги, «интеллектуальные разминки», «мозговые штурмы».

Методические рекомендации студентам в период работы на лекционных занятиях. Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах взаимного влияния людей в деятельности и общении. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (**интерактивные**).

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель. Лекционное занятие должно быть содержательным, проблемным, диалоговым, интересным, эффективным, отличаться новизной рассмотрения учебных вопросов.

Студентам, изучающим дисциплину, рекомендуется расширять, углублять, закреплять усвоенные знания во время самостоятельной работы, особенно при подготовке к семинарским занятиям, изучать и конспектировать не только обязательную, но и дополнительную литературу.

Методические рекомендации студентам по подготовке к практическим занятиям. По наиболее сложным проблемам учебной дисциплины проводятся семинарские занятия. Их главной задачей является углубление и закрепление теоретических знаний у студентов, формирование и развитие у них умений и навыков применения знаний для успешного решения прикладных задач. Семинарское занятие проводится в соответствии с планом. В плане указываются тема, время, место, цели и задачи семинара, тема доклада и реферативного сообщения, обсуждаемые вопросы. Описываются сценарии тренингов, деловых игр, темы «мозговых штурмов», задачи, для решения на семинаре, список обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к семинару.

Подготовка студентов к семинару включает:

- заблаговременное ознакомление с планом семинара;
- изучение рекомендованной литературы и конспекта лекций;
- подготовку полных и глубоких ответов по каждому вопросу, выносимому для обсуждения;
- подготовку доклада, реферата по указанию преподавателя;
- освоение своей роли как участника тренинга или деловой игры;
- заблаговременное решение учебно-профессиональных задач к семинару.

При проведении семинарских занятий уделяется особое внимание заданиям, предполагающим не только воспроизведение студентами знаний, но и направленных на развитие у них практических умений и навыков, а также творческого мышления, научного мировоззрения, профессиональных представлений и способностей.

Для лучшего усвоения и закрепления материала по данной дисциплине помимо конспектов лекций, студентам необходимо научиться работать с обязательной и дополнительной литературой. Изучение дисциплины предполагает отслеживание публикаций в периодических изданиях и работу с Интернет.

При подготовке к семинарским занятиям студенты должны прочитать записи лекций, изучить рекомендованную литературу, ответить на вопросы и выполнить задания для самостоятельной работы. Особое внимание следует уделить осмыслению новых понятий и категорий.

Целесообразно готовиться к семинарским занятиям за 1- 2 недели до их начала, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам семинарских занятий.

Методические рекомендации студентам по организации самостоятельной работы по изучению литературных источников. При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы, конспекта лекций, а также выполнения домашних заданий. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

Методические рекомендации студентам по подготовке докладов, фиксированных выступлений и рефератов к семинарам

При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится **15-20** минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения. Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к семинару.

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

Основными видами внеаудиторной самостоятельной работы при изучении данного предмета являются: решение задач, предложенных ниже для самостоятельной разработки и в сборниках задач, рекомендованных

преподавателем; чтение основной и дополнительной литературы (в соответствии с перечнем основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины) по указанию преподавателя, а также с использованием Интернета; изучение конспектов; учебно-исследовательская работа под руководством преподавателя; повторная работа над учебным материалом, подготовка докладов для выступления на семинарах, выполнение домашних заданий.

Вопросы для самопроверки по дисциплине:

1. Понятие функции. Способы задания функций. Область определения. Четные и нечетные, ограниченные, монотонные функции. Примеры.
2. Понятие элементарной функции. Основные элементарные функции и их графики (постоянная, степенная, показательная, логарифмическая).
3. Предел последовательности при $n \rightarrow \infty$ и предел функции при $x \rightarrow a$. Признаки существования предела (с доказательством теоремы о пределе промежуточной функции).
4. Определение предела функции в точке. Основные теоремы о пределах (одну из них доказать).
5. Бесконечно малые величины (определение). Свойства бесконечно малых (одно из них доказать). Бесконечно большие величины, их связь с бесконечно малыми.
6. Второй замечательный предел, число e . Понятие о натуральных логарифмах.
7. Непрерывность функции в точке и на промежутке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва. Примеры.
8. Производная и ее геометрический смысл. Уравнение касательной к плоской кривой в заданной точке.
9. Дифференцируемость функций одной переменной. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции (доказать теорему).
10. Основные правила дифференцирования функций одной переменной (одно из этих правил доказать).
11. Формулы производных основных элементарных функций (одну из формул вывести). Производная сложной функции.
12. Теоремы Ролля и Лагранжа (без доказательства). Геометрическая интерпретация этих теорем.
13. Достаточные признаки монотонности функции (один из них доказать).
14. Определение экстремума функции одной переменной. Необходимый признак экстремума (доказать).
15. Достаточные признаки существования экстремума (доказать одну из теорем).
16. Понятие асимптоты графика функции. Горизонтальные, наклонные и вертикальные асимптоты. Примеры.
17. Общая схема исследования функций и построения их графиков. Пример.
18. Функции нескольких переменных. Примеры. Частные производные (определение). Экстремум функции нескольких переменных и его необходимые условия.
19. Понятие об эмпирических формулах и методе наименьших квадратов. Подбор параметров линейной функции (вывод системы нормальных уравнений).
20. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала 1-го порядка.
21. Понятие первообразной функции. Неопределенный интеграл и его свойства (одно из свойств доказать).
22. Метод замены переменной в неопределенном интеграле и особенности применения этого метода при вычислении определенного интеграла.

23. Метод интегрирования по частям для случаев неопределенного и определенного интегралов (вывести формулу). Примеры.
24. Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Свойства определенного интеграла.
25. Теорема о производной определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона–Лейбница.
26. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Интеграл Пуассона (без доказательства).
27. Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла. Примеры.
28. Понятие о дифференциальном уравнении. Общее и частное решения. Задача Коши. Задача о построении математической модели демографического процесса.
29. Простейшие дифференциальные уравнения 1-го порядка (разрешенные относительно производной, с разделяющимися переменными) и их решение. Примеры.
30. Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка и их решения. Примеры.
31. Определение числового ряда. Сходимость числового ряда. Свойства сходящихся рядов. Примеры.
32. Необходимый признак сходимости рядов (доказать). Гармонический ряд и его расходимость.
33. Признаки сравнения для знакоположительных рядов. Примеры.
34. Признак Даламбера сходимости знакоположительных рядов. Пример.
35. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакопередающихся рядов. Пример.
36. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов. Пример.

Раздел 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Ахметова Ф.Х. Введение в анализ. Теория пределов. Часть 3 [Электронный ресурс] : методические указания к решению задач по теме «Предел и непрерывность функций» дисциплины «Математический анализ» / Ф.Х. Ахметова, Т.А. Ласковая, И.Н. Пелевина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2014. — 28 с. — 978-5-7038-3998-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30865.html>
2. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В. Математический анализ. Учебник. М.: «Флинта», 2018. – 368 с.
3. Бесов О.В. Лекции по математическому анализу [Электронный ресурс]/ Бесов О.В.— Электрон, текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 476 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24291>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю.

4. Быкова О.Н. Практикум по математическому анализу [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.Н. Быкова, С.Ю. Колягин, Б.Н. Кукушкин. — Электрон. текстовые данные. — М. : Прометей, 2018. — 277 с. — 978-5-9905-8861-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30409.html>
5. Ганиев В.С. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ганиев В.С.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 172 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20476>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
6. Ильин В.А. Основы математического анализа. Часть I [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Ильин В. А., Позняк Э.Г.— Электрон, текстовые данные.— М: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 645 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25695>.—ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Б.Х. Математический анализ. Учебник. Часть 1. М.: «Юрайт», 2013. – 420с.
8. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Б.Х. Математический анализ. Учебник. Часть 2. М.: «Юрайт», 2013. – 530с.
9. Колмогоров А.Н. Учебник по алгебре и начале математического анализа. М., 2018.
10. Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М. Математический анализ. Учебник и практикум. М.: «Юрайт», 2018. – 620 с.
11. Плотникова, Е. Г. Математический анализ для экономического бакалавриата : учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. Г. Плотникова. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 367 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07013-2.
12. Право интеллектуальной собственности. Т. 1. Общие положения: Учебник / Под общ. ред. д.ю.н., проф. Л.А. Новоселовой. - М.: Статут, 2017.
13. Толлок Т.В., Толлок Ю. И. Защита интеллектуальной собственности и патентование: учебное пособие. КНИТУ, 2013. – 294с.
14. Туганбаев А. А. Математический анализ : ряды: учебное пособие. Издательство: Флинта, 2017. Университетская библиотека Online.
15. Туганбаев А. А. Математический анализ : производные и графики функций: учебное пособие. Издательство: Флинта, 2017. Университетская библиотека Online.

Дополнительная литература:

16. Ильин В. А. и др. Математический анализ. /Классический университетский учебник. В 2-х частях. -М.: Проспект. 2004. Т.1 - 662 с. Т.2 - 358 с.
17. Ильин В. А., Ким Г. Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. /Классический университетский учебник. М.: Проспект. 2007 - 358 с.
18. Шипачев В.С. Высшая математика. - М.: Высшая школа. 2005. - 479 с.
19. Кремер Н.Ш. и др. Высшая математика для экономистов. - М: ЮНИТИ-ДАНА. 2007. - 479 с.
20. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х томах. - М.: ФИЗМАТЛИТ. 2003. Т.1 - 680 с. Т.2 - 864с. Т.3 - 728 с.
21. Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х частях. - М.: Высшая школа. 1999. - 416 с.
22. Кузнецов Б.Т. Математика. Учебник. - М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2010. - 719 с.

телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

www.IPRbooks.ru- библиотека основной и дополнительной литературы

. **http://www.math-pr.com/**- онлайн сервис решения задач.

http://www.matburo.ru/- онлайн сервис решения задач.

Раздел 9. Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Microsoft Internet Explorer (или другой браузер).
2. Microsoft Windows XP и выше.
3. Microsoft Office 2007 и выше.

В качестве информационной базы рекомендуется использовать библиотечные поисковые системы <http://biblioclub.ru/> - Университетская библиотека Online и полнотекстовую электронную библиотечную систему ЭБС «IPRbooks»), в коллекции которых собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия, общеобразовательные и просветительские издания.

При изучении студентами дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- классическое лекционное обучение, лекции с проблемным изложением, лекции-дискуссии;
- обучение с помощью аудио- и видеоинформационных технических средств;
- обучение с помощью учебной книги — самостоятельная работа; подготовка кейсов
- система «малых групп» — дифференцированные способы обучения; обсуждение конкретных ситуаций, метод проектов, мозговой штурм, групповые дискуссии.
- компьютерное обучение, лекции-презентации, интерактивный круглый стол, подготовка презентаций

Доля занятий с использованием активных и интерактивных методов составляет 50 %.

Раздел 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

При изучении дисциплины используются аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения: проектором, ноутбуком, интерактивной доской.

Использование интернет-ресурсов предполагает проведение занятий в компьютерных классах с выходом в Интернет. В компьютерных классах обучающиеся имеют доступ к информационным ресурсам.

Раздел 11. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с: Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (Приказ Минобрнауки России от 19.12.2013г. № 1367).

Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А. А. Климовым от 08.04.2014 г. № АК-44/05вн).

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья необходимы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университетом обеспечивается:

1. Наличие альтернативной версии официального сайта Университета в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях.

Раздел 12. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательных программ, рабочих программ модулей (дисциплин).

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;
- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;
- объективности: разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха.

Основными параметрами и свойствами ФОС являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной учебной дисциплины);
- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих учебной дисциплины);
- объем (количественный состав оценочных средств, входящих в ФОС);
- качество оценочных средств и ФОС в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

Перечень оценочных средств по дисциплине «Математический анализ»

№	Наименован	Краткая характеристика	Представлен ие
1	2	3	4
1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по разделам/темам дисциплины
2	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: <ul style="list-style-type: none"> • репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; • реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения 	Комплект разноуровневых задач и заданий
3	Компьютерное тестирование	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

4	Экзамен	Средство промежуточного контроля усвоения разделов дисциплины, организованное в виде собеседования преподавателя и обучающегося.	Перечень вопросов к экзамену
---	---------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Математический анализ»

Компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)			Шкала оценивания освоения компетенции				Место и номер задания раскрывающего его уровень освоения компетенций
					Зачтено			Не зачтено	
					Отлично	Хорошо	Удовлетворительно		
способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);	Базовый уровень ОК-7б	ЗНАТЬ	ОК-7б-3-1	основные виды и источники информации о потребителях, конкурентах, объеме и динамике рынка, направлении и математические методы анализа рынка для осуществления самостоятельной работы	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Вопросы для самоконтроля, написание реферата;

			ОК-76-3-2	стандартные пакеты прикладных программ, реализующие математические методы и модели, используемых при проведении анализа рынка	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Вопросы для самоконтроля, написание реферата;
		УМЕТЬ	ОК-76-У-1	собирать, обрабатывать исходную информацию об участниках рынка, представлять и интерпретировать результаты анализа рынка; выработать на основе проведенного анализа рынка стратегию предприятия	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Вопросы для самоконтроля, написание реферата;
			ОК-	реализовывать	Студент	Студент	Студент	Студент не знает	Вопросы

			76-У-2	математические методы и модели, используемые при решении задач анализа рынка и разработки на его основе стратегии предприятия в стандартных пакетах прикладных программ	свободно знает задачи и проблемы дисциплины	знает задачи и проблемы дисциплины	частично знает задачи и проблемы дисциплины	задачи и проблем дисциплины	для самоконтроля, написание реферата;
		ВЛАДЕТЬ	ОК-76-В-1	навыками использования математических методов при проведении анализа рынка для осуществления самостоятельной работы	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задачи и проблем дисциплины	Вопросы для самоконтроля, написание реферата;
			ОК-76-В-2	навыками применения пакетов прикладных программ для	Студент свободно знает задачи и проблем	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задачи и проблем дисциплины	Вопросы для самоконтроля, написание

				проведения анализа рынка математическими методами	ы дисциплины	ны			реферата;
Повышенный уровень ОК-7п	ЗНАТЬ	ОК-7п-3-1	источники информации и способы поиска информации, для решения задач анализа рынка математическими методами в различных программных продуктах;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Решение разноуровневых задач; прохождение тестирования;	
		ОК-7п-3-2	основы информационных технологий переработки информации; системное программное обеспечение компьютера; прикладные программные продукты; техническую	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Решение разноуровневых задач; прохождение тестирования;	

				<p>базу информационных технологий; основные понятия и методы алгебры; основные понятия и методы теории линейных пространств и линейных операторов; основные понятия дискретной математики</p>					
		УМЕТЬ	ОК-7п-У-1	<p>осуществлять поиск, анализ и структурирование информации о потребителях, конкурентах, объемах и динамике рынка, тенденциях</p>	<p>Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины</p>	<p>Студент знает задачи и проблемы дисциплины</p>	<p>Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины</p>	<p>Студент не знает задач и проблем дисциплины</p>	<p>Решение разноуровневых задач; прохождение тестирования;</p>

				развития, необходимой для решения задач анализа рынка математическими методами и моделями в различных программных продуктах; проводить сравнительный анализ источников информации по указанной тематике и осуществлять выбор наиболее релевантных источников информации;					
			ОК-7п-У-2	работать с основными информационными технологическими средствами, с	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Решение разноуровневых задач; прохождение тестирования

				программными средствами общего назначения, настраивать аппаратные средства компьютера; находить собственные векторы и собственные значения линейного оператора;	ины				ния;
		ВЛАДЕТЬ	ОК-7п-В-1	навыками поиска, анализа и структурирования информации о потребителях, конкурентах, объемах и динамике рынка, тенденциях развития, необходимой для	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Решение разноуровневых задач; прохождение тестирования;

				решения задач анализа рынка математическими методами и моделями в различных программных продуктах; навыками сравнительного анализа источников информации по указанной тематике и выбора наиболее релевантных источников информации					
			ОК-7п-В-2	навыками работы в операционных системах, программах общего назначения; навыками использования в профессиональ	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Решение разноуровневых задач; прохождение тестирования;

				ной деятельности сетевых средств информационного обмена;					
расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3);	Базовый уровень ПК-3б	ЗНАТЬ	ПК-3б-3-1	основные математические понятия, определения, теоремы и методы, формирующие общую математическую подготовку и развивающие абстрактное, логическое и творческое мышление.	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Вопросы для самоконтроля, написание реферата;
			ПК-3б-3-2	области применения методов математического анализа, алгебры и геометрии;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Вопросы для самоконтроля, написание реферата;
		УМЕТЬ	ПК-3б-	четко формулировать	Студент свободно	Студент знает	Студент частично	Студент не знает задач и проблем	Вопросы для

			У-1	задачу и находить соответствующий алгоритм и метод ее решения, а также самостоятельно изучать учебную и научную литературу, содержащую математические факты и результаты.	о знает задачи и проблемы дисциплины	задачи и проблемы дисциплины	знает задачи и проблемы дисциплины	дисциплины	самоконтроля, написание реферата;
			ПК-36-У-2	интерпретировать результаты решения основных задач математического анализа, аналитической геометрии и алгебры;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Вопросы для самоконтроля, написание реферата;
		ВЛАДЕТЬ	ПК-36-В-1	навыками и приемами использования современных программных	Студент свободно знает задачи и проблем	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Вопросы для самоконтроля, написание

				продуктов при решении математических задач.	ы дисциплины	ны			реферата;
			ПК-3б-В-2	навыками формирования выводов по полученным результатам решения задач математического анализа, аналитической геометрии и алгебры	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Вопросы для самоконтроля, написание реферата;
	Повышенный уровень ПК-3п	ЗНАТЬ	ПК-3п-3-1	основные методы математического анализа; основные понятия и методы алгебры и геометрии; основные понятия и методы теории линейных пространств и линейных операторов;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Решение разноуровневых задач; прохождение тестирования;

			ПК-3п-3-2	аппарат алгебры высказываний и границы применимости языка	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Решение разноуровневых задач; прохождение тестирования;
		УМЕТЬ	ПК-3п-У-1	применять методы математического анализа на практике; решать основные задачи аналитической геометрии на плоскости и в пространстве; работать с матрицами и вычислять определители произвольного порядка; исследовать на совместность системы линейных алгебраических	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	

				уравнений и решать их;					
			ПК-3п-У-2	формулировать утверждения любой природы на языке логических исчислений; обрабатывать полученные формулы с помощью равносильных преобразований или переходов к логическим следствиям; интерпретировать результаты на языке исходных теорий	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Решение разноуровневых задач; прохождение тестирования;
		ВЛАДЕТЬ	ПК-3п-В-1	навыками решения типовых задач математического анализа и задач практической	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Решение разноуровневых задач; прохождение тестирования

				направленности; решения практических задач алгебры и геометрии	ины				ния;
			ПК-3п-В-2	навыками решения задач с использованием методов математической логики	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Решение разноуровневых задач; прохождение тестирования;
способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и	Базовый уровень ПК-8б	ЗНАТЬ	ПК-8б-3-1	базовые понятия информатики;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Вопросы для самоконтроля, написание реферата;
			ПК-8б-3-2	общие принципы работы компьютеров;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Вопросы для самоконтроля, написание реферата;
		УМЕТЬ	ПК-8б-	использовать для решения	Студент свободно	Студент знает	Студент частично	Студент не знает задач и проблем	Вопросы для

информационные технологии (ПК-8);			У-1	аналитических и исследовательских задач стандартные средства операционной системы Windows, пакет программ MS Office;	о знает задачи и проблемы дисциплины	задачи и проблемы дисциплины	знает задачи и проблемы дисциплины	дисциплины	самоконтроля, написание реферата;	
			ПК-86-У-2	автоматизировать решение аналитических и исследовательских задач;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Вопросы для самоконтроля, написание реферата;	
			ВЛАДЕТЬ	ПК-86-В-1	навыками поиска, сбора, хранения, анализа, преобразования и передачи данных с использованием сетевых компьютерных технологий;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Вопросы для самоконтроля, написание реферата;
				ПК-	современными	Студент	Студент	Студент	Студент не знает	Вопросы

			8б-В-2	методами сбора и обработки информации;	свободно знает задачи и проблемы дисциплины	знает задачи и проблемы дисциплины	частично знает задачи и проблемы дисциплины	задач и проблем дисциплины	для самоконтроля, написание реферата;
Повышенный уровень ПК-8п	ЗНАТЬ	ПК-8п-3-1	методы и способы получения, хранения и переработки информации;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Решение разноуровневых задач; прохождение тестирования;	
		ПК-8п-3-2	структуру локальных и глобальных компьютерных сетей.	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Решение разноуровневых задач; прохождение тестирования;	
	УМЕТЬ	ПК-8п-У-2	соблюдать основные требования информационной безопасности при решении аналитических	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины		

				и исследовательских задач;					
			ПК-8п-У-2	систематизировать и обобщать информацию.	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Решение разноуровневых задач; прохождение тестирования;
		ВЛАДЕТЬ	ПК-8п-В-1	навыками содержательной интерпретации и графической визуализации данных;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Решение разноуровневых задач; прохождение тестирования;
			ПК-8п-В-2	обладать навыками в области информатики, применения специальных и прикладных программных средств;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Решение разноуровневых задач; прохождение тестирования;

Интеллектуальная собственность. Способен решать задачи ведения экономической и хозяйственной деятельности с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности. Знает основы интеллектуальной собственности, способы выявления, учета и постановки на баланс в качестве нематериальных активов, оценки стоимости прав	Базовый уровень	ЗНАТЬ	б-3-1	Основные положения, понятия и категории законодательства РФ в области защиты интеллектуальной собственности;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Подготовка сообщения по темам 1-5, прохождение тестирования;
			б-3-2	Содержание институтов права интеллектуальной собственности;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Подготовка сообщения по темам 1-5, прохождение тестирования;
		УМЕТЬ	б-У-1	Самостоятельно принимать решения по применению правовых норм и правил защиты права собственности, иных прав участников	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Подготовка сообщения по темам 1-5, прохождение тестирования;

на результаты интеллектуальной деятельности, закрепления прав на них. Решает задачи, связанные с выявлением, осуществлением учета и правовой охраной результатов интеллектуальной деятельности, и осуществляет распоряжение такими правами, включая коммерциализацию.			информационного обмена;					
		б-У-2	Применять организационно-правовые механизмы защиты интеллектуальной собственности;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Подготовка сообщения по темам 1-5, прохождение тестирования;
	ВЛАДЕТЬ	б-В-1	Навыками организации административно-правового регулирования по вопросам защиты интеллектуальной собственности;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Подготовка сообщения по темам 1-5, прохождение тестирования;
		ОК-16-В-2	Навыками правовой оценки действий субъектов правоотношений в области защиты результатов интеллектуальной	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Подготовка сообщения по темам 1-5, прохождение тестирования;

				ой деятельности;					
Повышенный уровень	ЗНАТЬ	п-3-1	методологические основы инновационных образовательных технологий применительно к математическому анализу;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Подготовка сообщения по темам 6-15, дополнительные творческие вопросы к зачету;	
		п-3-2	особенности разных видов инновационных технологий	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Подготовка сообщения по темам 6-15, дополнительные творческие вопросы к зачету;	
		п-У-1	оценивать целесообразность применения элементов инновации в математическом анализе;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Подготовка сообщения по темам 6-15, дополнительные	
	УМЕТЬ								

					ины				льные творческие вопросы к зачету;
			п-У-2	использовать учебно-методические средства, соответствующие конкретному виду инновационных технологий.	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Подготовка сообщения по темам 6-15, дополнительные творческие вопросы к зачету;
		ВЛАДЕТЬ	п-В-1	Навыками использования инновационных технологий в математическом анализе;	Студент свободно знает задачи и проблемы дисциплины	Студент знает задачи и проблемы дисциплины	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Подготовка сообщения по темам 6-15, дополнительные творческие вопросы к зачету;
			п-В-2	Навыками использования современных научно обоснованных	Студент свободно знает задачи и проблем	Студент знает задачи и проблемы дисциплин	Студент частично знает задачи и проблемы дисциплины	Студент не знает задач и проблем дисциплины	Подготовка сообщения по темам 6-

				приемов, методов и средств обучения математическо му анализу;	Ы дисципл ины	Ы			15, дополните льные творчески е вопросы к зачету;
--	--	--	--	------------------------------------------------------------------------------	---------------------	---	--	--	------------------------------------------------------------------

Этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплин

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Текущий контроль осуществляется в течении семестра.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета/экзамена.

Дифференцированный зачет для студентов очной формы обучения проводится в виде аудиторного опроса по предложенным билетам. Дифференцированный зачет проводится в зачетную неделю по графику экзаменационной сессии.

Критерии оценки практических заданий, заданий для самостоятельной работы:

- полнота и точность выявления характеристик,
- стиль изложения материала,
- детальность и конкретность описания,
- оригинальность примеров,
- правильность использования категориального аппарата,
- полнота выявления показателей,
- использование научной терминологии,
- наглядность и ясность схем,
- количество представленных способов,
- правильность примеров,
- аргументированность выводов,
- детальность описания,
- точность объяснений,
- качество оформления работы.

Критерии оценки учебных действий студентов (выступление с докладом, рефератом, по обсуждаемому вопросу) на семинарах.

Оценка	Характеристики ответа студента на БАЗОВОМ УРОВНЕ	Характеристики ответа студента на ПОВЫШЕННОМ УРОВНЕ
---------------	---------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

<p>Отлично</p>	<p>- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему; - последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает выводы и обобщения; - свободно владеет понятиями дисциплины.</p>	<p>- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему, учитывал положения законодательства и финансовых показателей; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, - тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; - делает квалифицированные выводы и обобщения; владеть на высококвалифицированном уровне системой понятий дисциплины.</p>
<p>Хорошо</p>	<p>- студент твердо усвоил тему, по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - делает выводы и обобщения; - владеет системой понятий дисциплины.</p>	<p>студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной и дополнительной литературы; не допускает существенных неточностей в анализе проблем; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; - аргументирует научные положения; - делает квалифицированные выводы и обобщения; владеть на высококвалифицированном уровне системой понятий дисциплины.</p>
<p>Удовлетворительно</p>	<p>- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; допускает несущественные ошибки и неточности; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; частично владеет системой понятий дисциплины.</p>	<p>- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент усвоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной и дополнительной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности в анализе проблем; испытывает затруднения в практическом применении знаний; слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; частично владеет на высококвалифицированном уровне системой понятий дисциплины.</p>

Неудовлетворительно	- студент не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - не формулирует выводов и обобщений; - не владеет системой понятий дисциплины.	- студент не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; не формулирует квалифицированных выводов и обобщений; не владеет на высококвалифицированном уровне системой понятий дисциплины.
----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Критерии оценки учебных действий студентов по решению учебно-профессиональных задач на практических занятиях.

Оценка	Характеристики ответа студента на БАЗОВОМ УРОВНЕ	Характеристики ответа студента на ПОВЫШЕННОМ УРОВНЕ
Отлично	студент самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание	студент самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя соответствующие понятия, ссылаясь на нормативно-правовую базу.
Хорошо	студент самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание	студент самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу или задание, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя соответствующие понятия.
Удовлетворительно	студент в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки	студент в основном решил учебно-профессиональную задачу или задание, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном соответствующие понятия.
Неудовлетворительно	студент не решил учебно-профессиональную задачу или задание.	студент не решил учебно-профессиональную задачу или задание.

Критерии оценки учебных действий студентов по решению задач Перечень заданий студентам по созданию моделей изучаемых явлений

Оценка	Характеристики ответа студента на БАЗОВОМ УРОВНЕ	Характеристики ответа студента на ПОВЫШЕННОМ УРОВНЕ
Отлично	студент самостоятельно и правильно построил модель изучаемого предмета, уверенно и аргументировано обосновывал ее, используя соответствующие понятия.	даны исчерпывающие и обоснованные ответы в соответствии с построенной моделью изучаемого предмета (с использованием рациональных методик).
Хорошо	студент самостоятельно и в основном правильно построил модель изучаемого предмета, уверенно и аргументировано обосновывал ее, используя соответствующие понятия.	даны полные, достаточно обоснованные ответы в соответствии с построенной моделью изучаемого предмета (с использованием рациональных методик).
Удовлетворительно	студент в основном правильно построил модель изучаемого предмета, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном соответствующие понятия.	даны в основном правильные ответы в соответствии с построенной моделью изучаемого предмета, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач студент использовал прежний опыт, на уточняющие вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.
Неудовлетворительно	студент не построил модель изучаемого предмета.	не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым "удовлетворительно".

Критерии оценки учебных действий студентов по овладению первичными навыками при проведении деловых игр и тренингов.

Оценка	Характеристики ответа студента на БАЗОВОМ УРОВНЕ	Характеристики ответа студента на ПОВЫШЕННОМ УРОВНЕ
---------------	---------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------

Отлично	даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально (с использованием рациональных методик) решены практические задачи	даны исчерпывающие и обоснованные ответы на все поставленные вопросы, правильно и рационально (с использованием рациональных методик) решены практические задачи; при ответах выделялось главное, все теоретические положения умело увязывались с требованиями руководящих документов; ответы были четкими и краткими, а мысли излагались в логической последовательности; показано умение самостоятельно анализировать факты, события, явления, процессы в их взаимосвязи и диалектическом развитии.
Хорошо	даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; при ответах не всегда выделялось главное	даны полные, достаточно обоснованные ответы на поставленные вопросы, правильно решены практические задания; при ответах не всегда выделялось главное, отдельные положения недостаточно увязывались с требованиями руководящих документов, при решении практических задач не всегда использовались рациональные методики расчетов; ответы в основном были краткими, но не всегда четкими.
Удовлетворительно	даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования	даны в основном правильные ответы на все поставленные вопросы, но без должной глубины и обоснования, при решении практических задач студент использовал прежний опыт, на уточняющие вопросы даны правильные ответы; при ответах не выделялось главное; ответы были многословными, нечеткими и без должной логической последовательности; на отдельные дополнительные вопросы не даны положительные ответы.

Неудовлетворительно	не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым "удовлетворительно".	не выполнены требования, предъявляемые к знаниям, оцениваемым "удовлетворительно".
----------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

Критерии оценивания реферата

<p>Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Новизна текста:</i> а) актуальность темы исследования; б) новизна и самостоятельность в постановке проблемы, формулирование нового аспекта известной проблемы в установлении новых связей (межпредметных, внутрипредметных, интеграционных); в) умение работать с исследованиями, критической литературой, систематизировать и структурировать материал; г) явленность авторской позиции, самостоятельность оценок и суждений; д) стилевое единство текста, единство жанровых черт. - <i>Степень раскрытия сущности вопроса:</i> а) соответствие плана теме реферата; б) соответствие содержания теме и плану реферата; в) полнота и глубина знаний по теме; г) обоснованность способов и методов работы с материалом; е) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме). - <i>Обоснованность выбора источников:</i> - а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.). - <i>Соблюдение требований к оформлению:</i> а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы; - б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией; в) соблюдение требований к объёму реферата. 	
- Отлично	Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на

	<p>рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.</p> <p>-</p>
- Хорошо	<p>Оценка «хорошо» - основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.</p> <p>-</p>
- Удовлетворительно	<p>Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.</p> <p>-</p>
- Неудовлетворительно	<p>Оценка «неудовлетворительно», продвинутый уровень не достигнут - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.</p> <p>-</p>

Критерии оценивания качества выполнения разноуровневых задач и заданий

Оценка **«отлично»** выставляется за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.

Оценка **«хорошо»** – за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы

Критерии оценивания тестирования

При тестировании все верные ответы берутся за 100%. Оценка выставляется в соответствии с таблицей:

Отличный результат	Выполнение более 90% тестовых заданий
Хороший результат	Выполнение от 65% до 90% тестовых заданий
Удовлетворительный результат	Выполнение более 50% тестовых заданий
Неудовлетворительный результат (продвинутый уровень не достигнут)	Выполнение менее 50% тестовых заданий

Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

Дифференцированный зачет.

1. Оценка **«отлично»** ставится в случае, если студент при ответе на все вопросы проявил глубокие, всесторонние и систематические знания теоретического материала; творческие способности в понимании и изложении учебно-программного материала; усвоил взаимосвязь основных понятий, их значение для приобретаемой профессии; полно, грамотно и последовательно изложил ответы на все основные и дополнительные вопросы и задания.
2. Оценка **«хорошо»** ставится в том случае, если студент показал полное, но недостаточно глубокое знание учебно-программного материала, допустил какие-либо неточности в ответах, но правильно ответил на все основные и дополнительные вопросы и задания, доказал, что способен к самостоятельному пополнению знаний в ходе профессиональной деятельности.
3. Оценка **«удовлетворительно»** ставится в том случае, если студент показал поверхностные знания учебно-программного материала, допустил погрешности в ответах, однако в целом вполне ориентируется в данной дисциплине.
4. Оценка **«неудовлетворительно»** ставится в том случае, если студент не усвоил значительную часть учебно-программного материала, дал неправильные, неполные ответы на вопросы и задания, не ответил на дополнительные вопросы или отказался от ответов на вопросы и задания.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Множества и операции над ними. Множество действительных чисел. Абсолютная величина действительного числа.
2. Функция. Способы задания функции. Элементарные функции. Графики элементарных функций. Сложная функция. Примеры. Обратная функция. Примеры.
3. Числовая последовательность. Предел. Свойства сходящихся последовательностей. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших последовательностей.

4. Предел функции. Свойства конечного предела функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы.
5. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Примеры.
6. Точки разрыва функции. Классификация точек разрыва функции. Примеры.
7. Определение производной. Дифференцируемость функции.
8. Таблица производных. Вывод всех формул из таблицы производных.
Геометрический смысл производной.
9. Основные теоремы дифференциального исчисления.
10. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.
11. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
12. Исследование и построение графика функции. Общая схема. Примеры.
13. Условия монотонности функции. Точки экстремума функции. Примеры.
14. Условия выпуклости функции. Точки перегиба функции.
Асимптоты графика функции. Примеры.
15. Функции многих переменных. Линии уровня. Геодезическая карта поверхности.
16. Предел и непрерывность функции многих переменных. Двойные пределы.
Повторные пределы.
17. Частные производные и дифференциалы высших порядков функции многих переменных.
18. Исследование функции многих переменных на экстремум. Условный экстремум.
19. Числовой ряд. Сходимость и сумма числового ряда. Необходимый признак сходимости числового ряда.
20. Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов.
21. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница.
22. Функциональный ряд. Область сходимости функционального ряда. Степенной ряд.
Радиус сходимости степенного ряда.
23. Задачи, приводящие к понятию производной.
24. Математика в окружающем нас мире.
25. Место математики в жизни и науке.
26. Математика в стихах.
27. Развитие основных понятий математического анализа.
28. Леонард Эйлер.
29. Понятие предела в окружающем нас мире.
30. Математические рассказы.

ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ТЕМА – ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ

Определение. Число b называется пределом значений функции $y = f(x)$, $x \in X$, в точке a , если для любой

последовательности точек $x_n \in X$, $n = 1, 2, \dots$, такой, что $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n = a$ последовательность $\{f(x_n)\}$ значений функции $y = f(x)$ в точках x_n , $n = 1, 2, \dots$, имеет своим пределом число b

$$\lim_{n \rightarrow \infty} f(x_n) = b,$$

в этом случае пишут $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = b$.

Приведенное определение включает и особые случаи, когда числа a и b будут заменены символами $+\infty$ и $-\infty$:

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = +\infty, \quad \lim_{x \rightarrow -\infty} f(x) = b, \quad \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -\infty \text{ и т.д.}$$

Одним из важнейших результатов является равенство $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$, которое носит название первого замечательного предела.

А. Вычислить пределы :

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2 + x - 4x^3}{5 + x^2 + 3x^3}$

2. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{x^2 - x - 6}$

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^5 + 3x^3 + 2}{4x^5 + 2x^3 - 3}$

4. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 3x - 10}{x^3 - 125}$

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x^4 - 5x^6}{4x + 5x^2 - 6x^6}$

6. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x + x^2}$

7. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x + 4x^2 + 5x^3}{4x - 5x^2 - 3x^3}$

8. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1}$

9. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^7 + 5x^6 + 3x^5}{4x^7 + 2x^5 - 4x^4}$

10. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^3 + 27}$

11. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x + 3x^2 + 4x^3}{2x^5 - 2x + 5}$

12. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 2x + 1}{x^3 + 1}$

13. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^4 + 3x - 7}{3x^3 - 6x^2 + 5}$

14. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4x + 2}{x^2 - 2x}$

15. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 + 2x^2 - 7x^3}{5 - 2x^2 + 4x^3}$

16. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{5x^2 - 24x - 5}{x - 5}$
17. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\frac{2}{3}x^4 + \frac{1}{2}x^3 + \frac{2}{5}x}{5x^4 - 3x^2 + 6}$
18. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 4x + 2}{x^2 + 2x}$
19. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2\sqrt[6]{x^2} + 3\sqrt[6]{x^3}}{5\sqrt[3]{x^5} - \sqrt[3]{x^2}}$
20. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 3}$
21. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^8 + 4x^6 + x^5}{4x^8 + 2x^5 - x^4}$
22. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - x - 2}{x^3 + 1}$
23. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{x} + \sqrt[3]{x^2} + 5\sqrt{x}}{5\sqrt[3]{x^5} - 2\sqrt{x}}$
24. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 5x - 12}{x^3 - 64}$
25. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3}x^5 + 2x^2 + 8}{\sqrt{5}x^5 - 4x^2 + 3}$
26. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - x}{x^3 - 1}$
27. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3\sqrt[4]{x^5} + 2\sqrt[4]{x^2} - 4}{\sqrt[3]{x^5} + \sqrt{x}}$

В. Вычислить пределы :

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^3}{2x^2 - 1} - \frac{x^2}{2x + 1} \right)$
2. $\lim_{x \rightarrow 3} \left(\frac{1}{x - 3} - \frac{6}{x^2 - 9} \right)$
3. $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{1 - x} - \frac{3}{1 - x^3} \right)$
4. $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{1}{x - 2} - \frac{2}{x^2 - 4} \right)$
5. $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{1}{x - 1} - \frac{2}{x^2 - 1} \right)$

6. $\lim_{x \rightarrow -2} \left(\frac{1}{x+2} + \frac{4}{x^2-4} \right)$
7. $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{x^2+3x} - x \right)$
8. $\lim_{x \rightarrow -1} \left(\frac{3}{x+1} - \frac{5}{x^3+1} \right)$
9. $\lim_{x \rightarrow -3} \left(\frac{2}{x+3} - \frac{4}{x^3+27} \right)$
10. $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(x - \sqrt{x^2 - a^2} \right)$
11. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^3}{x^2+1} - \frac{x^2}{x-1} \right)$
12. $\lim_{x \rightarrow 5} \left(\frac{4}{x-5} - \frac{1}{x^2-25} \right)$
13. $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(x - \sqrt{x^2 - x + 1} \right)$
14. $\lim_{x \rightarrow -4} \left(\frac{2}{x+4} - \frac{3}{x^2-16} \right)$
15. $\lim_{x \rightarrow 8} \left(\frac{7}{x-8} - \frac{5}{x^2-64} \right)$
16. $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(x - \sqrt{x^2 + 2x} \right)$
17. $\lim_{x \rightarrow 2} \left(\frac{1}{x-2} - \frac{12}{x^3-8} \right)$
18. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\sqrt{x^2+1} - \sqrt{x^2-4x} \right)$
19. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left(\frac{\sin x}{\cos^2 x} - \tan^2 x \right)$
20. $\lim_{x \rightarrow 4} \left(\frac{1}{x-4} - \frac{6}{x^2-16} \right)$
21. $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{x^2+3} - x \right)$
22. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^4}{x^3-3} - \frac{x^2}{x-1} \right)$
23. $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{x^2+x+1} - \sqrt{x^2-x} \right)$
24. $\lim_{x \rightarrow 4} \left(\frac{1}{x-4} - \frac{6}{x^2-16} \right)$
25. $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(x - \sqrt{x^2+3x+5} \right)$

26. $\lim_{x \rightarrow 6} \left(\frac{8}{x-6} - \frac{3}{x^2-36} \right)$
27. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^3}{x^2+1} - x \right)$
28. $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{\sin^2 x} - \frac{1}{4 \sin^2 \frac{x}{2}} \right)$
29. $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt{x^2+2x-4} - \sqrt{x^2+3x} \right)$
30. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x^2}{2x+1} - \frac{(2x-1)(3x^2+x+2)}{4x^2} \right)$

С. Вычислить пределы, используя первый замечательный предел :

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{x}$
2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\sin 4x}$
3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 7x}{2x}$
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{\sin 3x}$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{3x}$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{2}}{x}$
7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\operatorname{tg} 2x}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{9x}{\sin 4x}$
9. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{\operatorname{tg} 6x}$
10. $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{ctg} 5x \cdot x$
11. $\lim_{x \rightarrow 0} 3x \cdot \operatorname{ctg} \frac{x}{2}$
12. $\lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} 3x \cdot \operatorname{ctg} 4x$
13. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} 2x}{\operatorname{ctg} 7x}$

$$14. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 2x}{x^2 \cdot \operatorname{ctg} 3x}$$

$$15. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 5x}{4x^2}$$

$$16. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{\operatorname{tg} 6x}$$

$$17. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 3x}{5x^2}$$

$$18. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x^3}{1 - \cos^2 4x}$$

$$19. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 7x}$$

$$20. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2}{\operatorname{tg}^2 \frac{x}{3}}$$

$$21. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{4x}$$

$$22. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{ctg} 6x}{\operatorname{ctg} 3x}$$

$$23. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^2 2x}{5x}$$

$$24. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x^2}{\sin 3x}$$

$$25. \lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{tg} 5x \cdot \operatorname{ctg} 7x$$

$$26. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x}{3x^2 \cdot \operatorname{ctg} 4x}$$

$$27. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{\operatorname{tg} 5x}$$

$$28. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{4}}{x^2}$$

$$29. \lim_{x \rightarrow 0} \operatorname{ctg} 6x \cdot x^2$$

$$30. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2}{1 - \cos^2 3x}$$

D. Вычислить пределы, используя правило Лопиталья :

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^3 - 3x}{\sin^2 x}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 6x}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\ln(1+x)}$$

4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\sin 4x}$
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{e^{2x} - 1}$
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{\ln(x+1)}$
7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\ln(1+x)}$
8. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$
9. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{\ln x}$
10. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$
11. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x - \sin x}$
12. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\ln x}{x}$
13. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\operatorname{tg} x}{\operatorname{tg} 3x}$
14. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln x}{\operatorname{ctg} x}$
15. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{x^3}$
16. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos ax}{1 - \cos bx}$
17. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{ax} - e^{bx}}{\sin x}$
18. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \operatorname{arctg} x}{x^3}$
19. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{1 - \operatorname{tg} x}{\cos 2x}$
20. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\ln x}{1 - x^3}$
21. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{4x}$
22. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln 3x}{\operatorname{ctg} 4x}$
23. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\sin 3x}$

24. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\ln(x+3)}$
25. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2}{e^{3x} - 1}$
26. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x - \operatorname{arctg} 3x}{x^3 + 2x^2}$
27. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - 1}{\sin 5x}$
28. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{4x^2}$
29. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin 2x}{4x - \sin 3x}$
30. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 \frac{x}{4}}{x^2}$

ТЕМА – ПРОИЗВОДНАЯ ФУНКЦИИ

Определение. Производной функции $y = f(x)$ в точке x называется предел отношения приращения функции $\Delta y = f(x + \Delta x) - f(x)$ к вызвавшему его приращению аргумента Δx , при стремлении приращения аргумента к нулю :

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

Если этот предел конечный, то функция $y = f(x)$ называется дифференцируемой в точке x ; при этом она оказывается обязательно и непрерывной в этой точке. Если же предел равен $+\infty$ или $-\infty$, то будем говорить, что функция $y = f(x)$ имеет в точке x бесконечную производную, однако при дополнительном условии, что функция в этой точке непрерывна.

Производная обозначается y' , или $f'(x)$, или $\frac{dy}{dx}$, или $\frac{df(x)}{dx}$. Нахождение производной называется дифференцированием функции.

А. Найти производные от функций :

1. $y = \frac{x^4}{4} - 3x^2 + 6x - 2$

2. $y = \frac{2x^5}{3} - \frac{3}{x} + x$

3. $y = \frac{1}{x} + \frac{2}{x^2} - \frac{1}{3x^3}$

4. $y = \frac{1}{\sqrt{x}} + 2\sqrt{x}$

5. $y = \frac{1}{x} + 2\sqrt[3]{x} - 23$

6. $y = (x + \sqrt{x})^2$

$$7. y = (\sqrt{a} + \sqrt{x})^2$$

$$8. y = \left(1 - \frac{1}{\sqrt[3]{x}}\right)^2$$

$$9. y = \frac{3}{\sqrt[3]{x^2}} - \frac{5}{\sqrt[4]{x^3}}$$

$$10. y = 2\operatorname{tg}x - 3\cos x$$

$$11. y = 7\sin x + 5e^x$$

$$12. y = \sqrt{x} + \operatorname{ctg}x$$

$$13. y = \ln x + 2\sqrt[5]{x^3}$$

$$14. y = e^x - \frac{\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x}}$$

$$15. y = 1 - \frac{\cos x}{4}$$

$$16. y = 2\sin x - 6\operatorname{tg}x$$

$$17. y = \frac{e^x}{\sqrt{5}} - \frac{\ln x}{\sqrt{3}}$$

$$18. y = x^4 + \operatorname{ctg}x$$

$$19. y = e^x - \frac{1}{2x} + \frac{1}{3}\ln x$$

$$20. y = \sin x - \frac{2}{\sqrt[3]{x}}$$

$$21. y = \sqrt[3]{x} - 2\sqrt[4]{x}$$

$$22. y = \frac{\operatorname{tg}x + \ln x}{4}$$

$$23. y = \sqrt{2}\sin x - \frac{\operatorname{ctg}x}{5}$$

$$24. y = 5\sqrt{x} + 3\sqrt[3]{x} + 2\sqrt[5]{x}$$

$$25. y = e^x + \cos x - \sin x$$

$$26. y = \left(2x^2 + \frac{1}{x}\right)^2$$

$$27. y = \left(3x + \frac{1}{\sqrt{x}}\right)^2$$

$$28. y = \frac{2}{\sqrt[3]{x}} + \frac{3}{\sqrt[4]{x^5}} + x^4$$

$$29. y = \left(\frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} - \frac{1}{\sqrt[4]{x}}\right)^2$$

$$30. y = e^x + \frac{1}{x} + \frac{\ln x}{3}$$

. Найти производные от функций :

$$1. y = \sin x \cdot \cos x$$

$$2. y = (x^2 + x) \ln x$$

$$3. y = \operatorname{tg} x \cdot e^x$$

$$4. y = \operatorname{ctg} x \cdot \cos x$$

$$5. y = \sin x \cdot \left(\frac{x}{2} + \sqrt{x} \right)$$

$$6. y = (\sin x - \cos x)^2$$

$$7. y = \frac{x-1}{x+1}$$

$$8. y = \frac{x^2 - 2x}{\sin x}$$

$$9. y = \frac{\cos x}{x+2}$$

$$10. y = \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{x}}$$

$$11. y = \frac{e^x - 3x^4}{\cos x}$$

$$12. y = \frac{x^2 + 3x - 1}{x^2 - 1}$$

$$13. y = (\sin x + e^x)^2$$

$$14. y = \frac{(x-1)^2}{\ln x}$$

$$15. y = \frac{e^x - 2 \sin x}{x - \cos x}$$

$$16. y = \frac{\ln x - 3x}{\operatorname{tg} x}$$

$$17. y = \frac{\operatorname{tg} x + \cos x}{\sqrt{x}}$$

$$18. y = \sqrt[3]{x^4} \sin x$$

$$19. y = (x+1)^2 e^x$$

$$20. y = \frac{2x-3}{4x^2+1}$$

$$21. y = \frac{\sin x - 4x}{\operatorname{ctg} x}$$

$$22. y = \cos x \cdot \left(\frac{x}{3} + x^2 \right)$$

$$23. y = \sin x \cdot \operatorname{tg} x$$

$$24. y = \operatorname{ctg} x \cdot \cos x$$

$$25. y = (3x + 2)^2 e^x$$

$$26. y = \frac{\operatorname{tg} x + \cos x}{x^3 - 2x}$$

$$27. y = (\cos x + e^x)^2$$

$$28. y = \frac{e^x - 2\operatorname{tg} x}{x - \operatorname{ctg} x}$$

$$29. y = \frac{\sin x \cdot e^x}{x^2}$$

$$30. y = \frac{\operatorname{ctg} x}{(x^2 - x)}$$

С. Найти производные от сложных функций :

$$1. y = \sin^3 \frac{3x}{4}$$

$$2. y = \cos^2 5x$$

$$3. y = \sin 3x \cdot \cos 5x$$

$$4. y = (\operatorname{tg} 3x + \cos 2x)^2$$

$$5. y = \operatorname{ctg}^3(x - 2x^2)$$

$$6. y = \sqrt[3]{\sin 3x}$$

$$7. y = \sqrt{(x^2 - 3x + 2)}$$

$$8. y = \frac{\sin 5x}{\cos 4x}$$

$$9. y = \frac{e^{2x} - e^{-3x}}{\sqrt{x} + 1}$$

$$10. y = \ln(x^4 + 3x - 2)$$

$$11. y = (\sin 4x + 1)^5$$

$$12. y = \frac{1}{\sqrt[3]{(2x - \sin 3x)^2}}$$

$$13. y = \frac{\sin \sqrt{x+1}}{\cos \sqrt{x-1}}$$

$$14. y = \frac{\sqrt{x^2 + 1}}{\ln(1 - 2x)}$$

$$15. y = \frac{1}{(1 + \cos 4x)^7}$$

$$16. y = \frac{\operatorname{tg} \sqrt{2x+5}}{\ln(3x^2)}$$

$$17. y = \frac{\sqrt{1 - \sin 2x}}{(x - x^2)}$$

$$18. y = \sqrt[4]{\frac{ax-1}{1+bx}}$$

$$19. y = \frac{\ln \sqrt{x-5}}{\sqrt{2x+1}}$$

$$20. y = \frac{\sin(2x-1)}{\cos x + 1}$$

$$21. y = (\operatorname{tg} 4x + 3)^3$$

$$22. y = \frac{\sqrt{\sin(3x+1)}}{\cos 2x}$$

$$23. y = \frac{1}{(1 + \sqrt{\cos 2x})^3}$$

$$24. y = \frac{\ln \sqrt{2x+1}}{\sin(3x)}$$

$$25. y = \frac{1}{\sqrt[3]{(\ln 2x - \operatorname{tg} 3x)^4}}$$

$$26. y = \sin(3x) \cdot e^{4x^2 - 3x}$$

$$27. y = \frac{\sqrt{1 - 2x^4}}{\ln(x - x^2)}$$

$$28. y = \frac{\operatorname{tg} \sqrt{1 + 3x^2}}{\cos 5x}$$

$$29. y = \sqrt[3]{\frac{\sin 2x}{e^{3x} - 3}}$$

$$30. y = \ln(\cos(3x^2 - 2x))$$

ТЕМА - ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАФИКА ФУНКЦИИ

Определение. Функция $y = f(x)$ имеет экстремум (максимум или минимум) в точке x_0 , если $f(x_0)$ является наибольшим или наименьшим значением функции в некоторой двусторонней окрестности этой точки.

Необходимое условие существования экстремума. Функция $y = f(x)$ имеет экстремум в точке x_0 , если первая производная функции $y = f(x)$ в этой точке равна нулю $y' = 0$ или не существует.

Достаточные условия существования экстремума. Если функция $y = f(x)$ непрерывна в точке x_0 и имеет в некоторой окрестности x_0 кроме, может быть, самой точки x_0 , конечную производную и если при переходе через x_0 :

- y' меняет свой знак с + на -, то точка x_0 - точка максимума ;
- y' меняет свой знак с - на +, то точка x_0 - точка минимума ;
- y' не меняет знака, то экстремума нет.

А. Исследовать функции и построить графики :

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

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

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

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

5. $y = 32x^2(x^2-1)^3$

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

7. $y = x^2 + \frac{1}{x^2}$

8. $y = \frac{x^3}{3-x^2}$

9. $y(x-1) = x^3$

10. $y = \frac{(x-1)^2}{(x+1)^3}$

11. $y = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$

12. $y = \frac{x^3}{2(x+1)^2}$

13. $y(x^3-1) = x^4$

14. $y = (x^2-1)^3$

15. $xy = (x^2-1)(x-2)$

16. $y = \sqrt[3]{x^2} - x$

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

18. $y^2 = x^2 - x^4$

19. $y = x\sqrt{1-x}$

$$20. y = \frac{3 - x^2}{x + 2}$$

$$21. y = \frac{x^2 - 6x + 13}{x - 3}$$

$$22. y = 4x - \frac{x^3}{3}$$

$$23. y = 1 - \sqrt[3]{(x - 4)^2}$$

$$24. y = x^2(1 - x)$$

$$25. y = \frac{x^5}{5} - x^4 + x^3$$

$$26. y = \frac{x}{(x - 1)(x - 4)}$$

$$27. y = x^3(x + 2)^2$$

$$28. y = \frac{(x - 1)^2}{(x^2 + 1)}$$

$$29. x^2 y^2 = 4(x - 1)$$

$$30. x^2 y^2 = (x - 1)(x - 2)$$

ТЕМА - НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ

Определение. Функция $y = F(x)$ называется первообразной для функции $y = f(x)$ на некотором промежутке, если для всех значений x из этого промежутка выполняется равенство $F'(x) = f(x)$.

Определение. Неопределенным интегралом $\int f(x)dx$ называется множество всех первообразных функций $F(x) + C$ для данной функции $y = f(x)$ (где C - произвольная постоянная) :

$$\int f(x)dx = F(x) + C$$

Отыскание неопределенного интеграла по данной подинтегральной функции или восстановление функции по ее производной называется интегрированием этой функции.

Одним из приемов для интегрирования функций является метод, основанный на следующей формуле :

$$\int u dv = uv - \int v du,$$

где $u = u(x)$ и $v = v(x)$ - функции, имеющие непрерывные производные $u'(x)$ и $v'(x)$.

Формула называется формулой интегрирования по частям неопределенного интеграла.

А. Вычислить интегралы :

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

2. $\int (\sqrt{x} + 2)^2 dx$
3. $\int \left(\sqrt[3]{x^2} - \frac{1}{x} \right) dx$
4. $\int \frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{3}} dx$
5. $\int \frac{dx}{\cos^2 x}$
6. $\int \frac{x^3 + 2}{\sqrt{x}} dx$
7. $\int (\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}) dx$
8. $\int \frac{(x^2 - 1)^2}{x^3} dx$
9. $\int \left(\frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt[4]{x^3}} \right) dx$
10. $\int e^x \left(1 - \frac{e^{-x}}{x^2} \right) dx$
11. $\int e^x \left(1 + \frac{e^{-x}}{\cos^2 x} \right) dx$
12. $\int \frac{3 - 2ctg^2 x}{\cos^2 x} dx$
13. $\int \left(5\sqrt[3]{x^2} + 2x - 3 \right) dx$
14. $\int \frac{4 - tg^2 x}{\sin^2 x} dx$
15. $\int \frac{2 - \cos^3 x}{\cos^2 x} dx$
16. $\int \frac{(1 - \sqrt{x})^2}{\sqrt[3]{x}} dx$
17. $\int \frac{(\sqrt[4]{x^3} - \sqrt{x})^2}{\sqrt[4]{x}} dx$
18. $\int \left(\frac{\sqrt{x}}{2} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \right)^2 dx$
19. $\int \left(\frac{1}{x} + \frac{2}{x^2} + \frac{3}{x^3} \right) dx$
20. $\int \frac{\sqrt[4]{x^2} - \sqrt[4]{x^3} + \sqrt[4]{x^5}}{\sqrt[3]{x^2}} dx$

21. $\int \frac{3dx}{\sin^2 x}$
22. $\int \frac{(x^2 - 9)^2}{x^4} dx$
23. $\int \frac{(\sqrt[3]{x^2} - 1)^2}{\sqrt{x^3}} dx$
24. $\int \frac{3\sqrt[4]{x} - 2\sqrt[4]{x^3}}{\sqrt[3]{x}} dx$
25. $\int \left(\frac{5}{\sqrt{2x}} - \frac{3}{\sqrt[4]{x}} \right)^2 dx$
26. $\int \left(\sqrt[3]{x^2} + \frac{1}{\sqrt{x}} \right)^2 dx$
27. $\int \left(\frac{1 - x^2 + 3x^3}{\sqrt{x}} \right) dx$
28. $\int \left(\frac{3\sqrt[3]{x} + 2x^5}{4x} \right) dx$
29. $\int \frac{1 - \sin^3 x}{\sin^2 x} dx$
30. $\int \left(\frac{x + \sqrt{x^3}}{\sqrt{x}} \right)^2 dx$

В. Вычислить интегралы, используя замену переменной :

1. $\int (3x + 2)^4 dx$
2. $\int e^{-3x} dx$
3. $\int \sin \frac{2x}{3} dx$
4. $\int \frac{dx}{\cos^2 4x}$
5. $\int \frac{dx}{3x + 1}$
6. $\int \sqrt{3 - 5x} dx$
7. $\int \frac{dx}{\sqrt{4x + 3}}$
8. $\int \sqrt[3]{7x + 5} dx$
9. $\int \frac{dx}{\sin^2(6x + 1)}$

10. $\int \left(e^{3x} - e^{\frac{x}{2}} \right) dx$

11. $\int \operatorname{ctg}(3x) dx$

12. $\int \frac{dx}{\cos^2(2-9x)}$

13. $\int \sqrt[4]{(7x+5)^3} dx$

14. $\int e^{2x} \left(1 - \frac{e^{-2x}}{x^3} \right) dx$

15. $\int (5x+1)^{\frac{3}{5}} dx$

16. $\int (tgx + \cos\sqrt{3}x) dx$

17. $\int \frac{5 - \sin^3(4x+1)}{\sin^2(4x+1)} dx$

18. $\int \frac{3 - tg^2 \frac{x}{3}}{\sin^2 \frac{x}{3}} dx$

19. $\int \sqrt[3]{\left(\frac{5x}{2} + \frac{1}{3} \right)^2} dx$

20. $\int tg(2x-1) dx$

21. $\int \frac{3dx}{\sin^2(2x-1)}$

22. $\int \left(\frac{e^{2x} + e^{-3x}}{\sqrt{3}} \right) dx$

23. $\int \sqrt[5]{(7x+3)^2} dx$

24. $\int \frac{dx}{\sqrt{(4x+1)^3}}$

25. $\int \sqrt[3]{(3x+\sqrt{5})^4} dx$

26. $\int \operatorname{ctg}(5x-2) dx$

27. $\int \sin(4x-1) dx$

28. $\int \frac{dx}{3-8x}$

$$29. \int \frac{4dx}{(3-2x)^6}$$

$$30. \int \sqrt[7]{\left(\frac{x}{3}+2\right)^5} dx$$

С. Вычислить интегралы по частям :

$$1. \int x \sin x dx$$

$$2. \int x \cos 2x dx$$

$$3. \int x e^{3x} dx$$

$$4. \int (x-4) \sin 2x dx$$

$$5. \int x e^{-x} dx$$

$$6. \int x \sin \frac{x}{2} dx$$

$$7. \int x \cos(3x-1) dx$$

$$8. \int x^2 \sin 5x dx$$

$$9. \int x^2 e^{-2x} dx$$

$$10. \int \ln x dx$$

$$11. \int x \ln(x-1) dx$$

$$12. \int (x+3) \sin x dx$$

$$13. \int (x-2) \cos x dx$$

$$14. \int (x-5) e^{2x} dx$$

$$15. \int x^2 \sin(2-5x) dx$$

$$16. \int x^2 \cos(4x+1) dx$$

$$17. \int \ln(x^2+1) dx$$

$$18. \int x^2 \ln(1+x) dx$$

$$19. \int x^2 \sin \frac{x}{2} dx$$

$$20. \int (3x-1) e^{-2x} dx$$

21. $\int (2-4x)\sin 5x dx$

22. $\int \frac{x e^{-4x}}{2} dx$

23. $\int x \cos(7x+5) dx$

24. $\int \frac{x dx}{\cos^2 4x}$

25. $\int \frac{x dx}{\sin^2 5x}$

26. $\int (2x+4)e^{3x} dx$

27. $\int (x-3)\cos 4x dx$

28. $\int (x+4)e^{-2x} dx$

29. $\int (x+1)^2 e^x dx$

30. $\int 7x^2 \sin 3x dx$

D. Вычислить интегралы от дробно-рациональных функций :

1. $\int \frac{x+2}{x^2-9} dx$

2. $\int \frac{x^2-4x+1}{x^3-4x} dx$

3. $\int \frac{x}{(x+1)(2x+1)} dx$

4. $\int \frac{2x^2+41x-91}{(x-1)(x+3)(x-4)} dx$

5. $\int \frac{x-3}{x^2-16} dx$

6. $\int \frac{x^2+4x}{x^3-25x} dx$

7. $\int \frac{(x+2)}{x^2-9} dx$

8. $\int \frac{x}{2x^2-3x-2} dx$

9. $\int \frac{x^2-1}{4x^3-x} dx$

10. $\int \frac{x}{x^4-3x^2+2} dx$

11. $\int \frac{2x^2-5}{x^4-5x^2+6} dx$

12. $\int \frac{x^2 - 3x + 2}{x(x^2 + 2x + 1)} dx$
13. $\int \frac{3 - x^2}{x(x^2 - 64)} dx$
14. $\int \left(\frac{x+2}{x-1} \right)^2 \frac{dx}{x}$
15. $\int \frac{x^3 + 1}{x^3 - x^2} dx$
16. $\int \frac{x^2 - 1}{(x-3)(x+2)} dx$
17. $\int \frac{x^5 + x^4 - 8}{x^3 - 4x} dx$
18. $\int \frac{x^2 + 2x - 6}{(x^2 - 9)(x+1)^2} dx$
19. $\int \frac{5x^3 + 2x^2 - 4x + 1}{x(x+3)^2(x-2)^2} dx$
20. $\int \frac{x^5}{(x-1)^2(x^2-1)} dx$
21. $\int \frac{x-4}{(x-2)(x-9)} dx$
22. $\int \frac{2x+7}{x^2+x-2} dx$
23. $\int \frac{3x^2+2x-3}{x^3-x} dx$
24. $\int \frac{(x+1)^3}{x^2-x} dx$
25. $\int \frac{3x^2}{x^3-a^3} dx$
26. $\int \frac{5x+2}{x^2+2x+10} dx$
27. $\int \frac{2x^2-5x+1}{x^3-2x^2+x} dx$
28. $\int \frac{7x-15}{x^3-2x^2+5x} dx$
29. $\int \frac{x+1}{x^4+4x^2+4} dx$
30. $\int \frac{dx}{(x+a)(x+b)}$

ТЕМА - ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ

Определение. Определенным интегралом функции $y = f(x)$ на интервале $[a, b]$ называется число, которое может быть найдено по формуле Ньютона-Лейбница :

$$\int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a),$$

где $F(x)$ некоторая первообразная функции $y = f(x)$ на интервале $[a, b]$.

А. Вычислить интегралы :

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

2. $\int_1^4 \frac{dx}{x^2}$

3. $\int_4^1 \frac{dx}{x^3}$

4. $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} (\cos x - 1)dx$

5. $\int_1^9 3(\sqrt{x} - x)dx$

6. $\int_1^2 \left(x + \frac{1}{x}\right)^2 dx$

7. $\int_4^9 \sqrt{x}(1 + \sqrt{x})dx$

8. $\int_1^2 (\sqrt{x} - \sqrt[3]{x})dx$

9. $\int_0^3 (1 + e^x)dx$

10. $\int_1^8 \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}}$

11. $\int_1^2 \left(x^2 + \frac{1}{x^4}\right)dx$

12. $\int_0^a (x^2 - ax)dx$

$$13. \int_1^8 \left(\sqrt[3]{x^2} + \frac{1}{\sqrt[3]{x^2}} \right) dx$$

$$14. \int_0^4 (1 + \sqrt{x})^2 dx$$

$$15. \int_0^{\pi} (\sin x + 3) dx$$

$$16. \int_{\frac{\pi}{8}}^{\frac{\pi}{6}} \frac{dx}{\cos^2 2x}$$

$$17. \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{(3x+8)^4}}$$

$$18. \int_0^1 \sqrt{1+xdx}$$

$$19. \int_a^{2a} \frac{dx}{\sqrt{2ax}}$$

$$20. \int_2^{-13} \frac{dx}{\sqrt[5]{(3-x)^4}}$$

$$21. \int_0^{\frac{\pi}{3}} \sin 3x dx$$

$$22. \int_0^3 e^{\frac{x}{3}} dx$$

$$23. \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{4-x^2}}$$

$$24. \int_1^{\sqrt{2}} \sqrt{2-x^2} dx$$

$$25. \int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin 4x dx$$

$$26. \int_0^1 \frac{dx}{4x+1}$$

$$27. \int_{\frac{\pi}{9}}^{\frac{\pi}{6}} \frac{dx}{\sin^2 3x}$$

$$28. \int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{(1+3x)^3}}$$

$$29. \int_3^8 \sqrt{1+xdx}$$

$$30. \int_0^4 \left(e^{-\frac{x}{4}} - 2e^{2x} \right) dx$$

В. Вычислить интегралы по частям и от дробно-рациональных функций :

$$1. \int_0^1 xe^{-x} dx$$

$$2. \int_2^3 \frac{dx}{2x^2 + 3x - 2}$$

$$3. \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{xdx}{\sin^2 x}$$

$$4. \int_1^2 \frac{dx}{x^2 - 7x + 12}$$

$$5. \int_0^{e-1} \ln(x+1) dx$$

$$6. \int_1^2 \frac{dx}{x^2 - 4x - 5}$$

$$7. \int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{3}} \frac{xdx}{\cos^2 x}$$

$$8. \int_1^3 \frac{dx}{x^2 - 3x - 4}$$

$$9. \int_0^{\pi} x \sin x dx$$

$$10. \int_0^{e-3} \ln(x+3) dx$$

$$11. \int_0^1 \frac{dx}{x^2 + 6x + 5}$$

$$12. \int_0^{\frac{\pi}{8}} \frac{x dx}{\sin^2 2x}$$

$$13. \int_1^4 \frac{dx}{3x^2 + x - 2}$$

$$14. \int_0^2 x e^{\frac{x}{2}} dx$$

$$15. \int_{\frac{1}{3}}^1 \frac{dx}{6x^2 - x - 1}$$

$$16. \int_0^{\frac{\pi}{2}} x \cos x dx$$

$$17. \int_1^2 \frac{dx}{x^2 - 2x - 3}$$

$$18. \int_0^{\pi} x^2 \sin x dx$$

$$19. \int_0^1 \frac{dx}{3x^2 + 10x + 3}$$

$$20. \int_2^4 x^2 e^{-2x} dx$$

$$21. \int_2^3 \frac{dx}{x^2 + 8x + 7}$$

$$22. \int_0^{\frac{\pi}{2}} x \sin 2x dx$$

$$23. \int_2^4 \frac{2x^2 + 5x}{x^3 - 9x} dx$$

$$24. \int_0^{e-5} \ln(x+5) dx$$

$$25. \int_2^5 \frac{dx}{3x^2 + 6x + 3}$$

$$26. \int_0^{e-4} \ln(x+4) dx$$

$$27. \int_1^3 \frac{2x+1}{4x^2+3x-1} dx$$

$$28. \int_{2\pi}^{4\pi} (x+1) \cos \frac{x}{4} dx$$

$$29. \int_1^2 \frac{dx}{(x+1)(x+2)(x+3)}$$

$$30. \int_2^3 \frac{dx}{x^2+2x+1}$$

ТЕМА – ПРИЛОЖЕНИЯ ОПРЕДЕЛЕННОГО ИНТЕГРАЛА

Площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = y(x)$, осью ОХ и прямыми $x = x_1$ и

$$x = x_2, \text{ равна } S = \int_{x_1}^{x_2} y(x) dx$$

Площадь фигуры, ограниченной графиком функции $x = x(y)$, осью ОУ и прямыми $y = y_1$ и

$$y = y_2, \text{ равна } S = \int_{y_1}^{y_2} x(y) dy$$

Объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной графиком функции $y = y(x)$, осью ОХ и прямыми $x = x_1$ и $x = x_2$, равен

$$V = \int_{x_1}^{x_2} \pi y^2(x) dx$$

Объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной графиком функции $x = x(y)$, осью ОУ и прямыми $y = y_1$ и $y = y_2$, равен

$$V = \int_{y_1}^{y_2} \pi x^2(y) dy$$

А. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями :

1. $y = -x^2 + 4, \quad y = 0$

2. $x = -y^2 + 3, \quad x = 0$

3. $xy = 4, \quad x = 1, \quad x = 4, \quad y = 0$

4. $y = x^2 + 2, \quad x = -1, \quad x = 2, \quad y = 0$

5. $y = \sin x, \quad x = 0, \quad x = \pi, \quad y = 0$

6. $x + 5 = y^2, \quad x = 0$

7. $y^2 = 2x + 1, \quad x - y - 1 = 0$
8. $xy = 7, \quad y = 8 - x$
9. $y = x^2, \quad y = 2 - x$
10. $y = 4 - x^2, \quad y = x + 2$
11. $x = y^2 - 4, \quad y = -x - 2$
12. $xy = 4, \quad y = 5 - x$
13. $y = x^2, \quad y - 2 - x^2$
14. $y^2 = 2x + 4, \quad x = 0$
15. $y^2 = x^3, \quad y = 8, \quad x = 0$
16. $xy = 6, \quad y = x - 1, \quad x = 6, \quad y = 0$
17. $x = 4 - y^2, \quad y = x - 2$
18. $y = 6x - x^2, \quad y = 0$
19. $y = x^2 + 2, \quad y = 4 - x, \quad y = x + 4, \quad y = 0$
20. $xy = 5, \quad x = 2, \quad x = 5, \quad y = 0$
21. $y = x^2 + 2, \quad y = 4 - x, \quad y = x + 4$
22. $y = \sqrt{x + 1}, \quad x = 0, \quad x = 3, \quad y = 0$
23. $y = x^2 + 1, \quad y = 5$
24. $x = y^2, \quad x = 4, \quad y = 0$
25. $y = x^3, \quad x = 2, \quad y = 0$
26. $y^2 = 4x, \quad x = 6, \quad y = 0$
27. $y = x^2 - 3, \quad x = 4$
28. $xy = 6, \quad y = 7 - x$
29. $x = 4 - y^2, \quad y = 2 - x$
29. $y = \cos x, \quad x = -\frac{\pi}{2}, \quad x = \frac{\pi}{2}, \quad y = 0$
30. $y = x^2 + 4x, \quad y = x + 4$

В. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями :

1. $y = -x^2 + 4, \quad y = 0, \quad y = 3$ вокруг оси ОУ
2. $x = -y^2 + 5, \quad x = 0, \quad x = 4$ вокруг оси ОХ
3. $xy = 3, \quad x = 1, \quad x = 3, \quad y = 0$ вокруг оси ОХ
4. $y = x^2, \quad x = -4, \quad x = 0$ вокруг оси ОХ

5. $y = x^2 + 1$, $y = 1$, $y = 7$ вокруг оси ОУ
6. $xy = 4$, $x = 1$, $x = 4$, $y = 0$ вокруг оси ОХ
7. $y^2 = (x+4)^3$, $x = 0$ вокруг оси ОУ
8. $y^2 = 4 - x$, $x = 0$ вокруг оси ОУ
9. $(y-1)^2 = x$, $x = 0$, $y = 2$ вокруг оси ОХ
10. $y = \cos x$, $y = -1$ вокруг прямой $y = -1$ при $-\pi \leq x \leq \pi$
11. $y = x\sqrt{-x}$, $x = -4$, $y = 0$ вокруг оси ОУ
12. $y = \sin x$, $y = 0$ вокруг оси ОХ при $0 \leq x \leq \pi$
13. $y = x^2$, $x = 7$, $y = 0$ вокруг оси ОХ
14. $y = x^3$, $x = 0$, $y = 8$ вокруг оси ОУ
15. $x^2 - y^2 = 1$, $x = \pm 2$ вокруг оси ОХ
16. $y = x^2$, $y = 4$ вокруг прямой $x = 2$
17. $(y-3)^2 + 3x = 0$, $x = -3$ вокруг оси ОХ
18. $x = y^2$, $x = 1$, $y = 0$ вокруг оси ОХ
19. $xy = 2$, $x = 1$, $x = 2$, $y = 0$ вокруг оси ОХ
20. $y = x^3$, $x = 2$, $y = 0$ вокруг оси ОХ
21. $y = x^2$, $x = 2$, $y = 0$ вокруг оси ОХ
22. $y = e^x$, $x = 0$, $x = 3$, $y = 0$ вокруг оси ОХ
23. $x^2 - y^2 = 4$, $y = \pm 2$ вокруг оси ОУ
24. $y = \sin x$, $x = 0$, $x = \frac{\pi}{2}$, $y = 0$ вокруг оси ОУ
25. $y = x^3$, $y = -2$, $y = 2$ вокруг оси ОУ
26. $x = 4 - y^2$, $x = 0$ вокруг оси ОХ
27. $y = x^2 - 5$, $y = -2$ вокруг оси ОУ
28. $y = \sqrt{x}$, $x = 0$, $y = 3$ вокруг оси ОУ
29. $y = e^x$, $x = 1$, $x = 7$, $y = 0$ вокруг оси ОХ
30. $x = y^3$, $x = -2$, $x = 3$ вокруг оси ОХ

ТЕМА – НЕСОБСТВЕННЫЕ ИНТЕГРАЛЫ

Определение. Несобственным интегралом от функции $y = f(x)$, определенной на промежутке $[a, +\infty)$ и интегрируемой по любому отрезку $[a, b]$ называется предел

интеграла $\int_a^b f(x)dx$ при $b \rightarrow +\infty$:

$$\int_a^{+\infty} f(x)dx = \lim_{b \rightarrow +\infty} \int_a^b f(x)dx.$$

Если существует конечный предел $\lim_{b \rightarrow +\infty} \int_a^b f(x)dx$, то несобственный интеграл $\int_a^{+\infty} f(x)dx$ называется сходящимся, если же предел не существует или он бесконечный, то интеграл называется расходящимся.

Аналогично определяется интеграл $\int_{-\infty}^b f(x)dx$, а именно

$$\int_{-\infty}^b f(x)dx = \lim_{a \rightarrow -\infty} \int_a^b f(x)dx.$$

Несобственный интеграл с двумя бесконечными пределами определяется следующим образом :

$$\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = \int_{-\infty}^c f(x)dx + \int_c^{+\infty} f(x)dx,$$

где c – любое действительное число.

А. Вычислить интегралы или определить их расходимость :

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

2. $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x}$

3. $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{x}}$

4. $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^5}$

5. $\int_0^{+\infty} e^{-x} dx$

6. $\int_0^{+\infty} \cos x dx$

7. $\int_{-\infty}^0 e^x dx$

8. $\int_4^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 2x - 3}$

$$9. \int_1^{+\infty} x^2 e^{-2x^3} dx$$

$$10. \int_{15}^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt[3]{(2x-3)^4}}$$

$$11. \int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt[3]{x}}$$

$$12. \int_0^{+\infty} \sin 2x dx$$

$$13. \int_{e^2}^{+\infty} \frac{\ln x dx}{x}$$

$$14. \int_0^{+\infty} e^{2x} dx$$

$$15. \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + x}$$

$$16. \int_1^{+\infty} x e^{-x} dx$$

$$17. \int_0^{+\infty} x^2 e^{-\frac{x}{2}} dx$$

$$18. \int_e^{+\infty} \frac{dx}{x \ln^2 x}$$

$$19. \int_0^{+\infty} x e^{-x^2} dx$$

$$20. \int_{14}^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt[4]{(x+2)^5}}$$

$$21. \int_0^{+\infty} e^{-5x} dx$$

$$22. \int_5^{+\infty} \frac{dx}{x^2 - 6x + 8}$$

$$23. \int_2^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{4x+1}}$$

$$24. \int_1^{+\infty} \frac{dx}{x \sqrt{\ln x}}$$

$$25. \int_{\frac{\pi}{2}}^{+\infty} \cos 3x dx$$

$$26. \int_4^{+\infty} \frac{dx}{x^2 - 4x + 4}$$

$$27. \int_{10}^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{(3x-5)^3}}$$

$$28. \int_{-\infty}^1 e^{4x+1} dx$$

$$29. \int_0^{+\infty} \frac{dx}{4x^2 + 4x + 1}$$

$$30. \int_0^{+\infty} (3x+2)^6 dx$$

Контрольная работа (примерный вариант)

1. Найти пределы последовательности

$$1). \lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{3n}\right)^{\frac{n}{4}}$$

$$2). \lim_{n \rightarrow 0} (1 + 2n)^{\frac{-1}{n}}$$

2. Найти пределы функций

$$1). \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 - x^2 + 3x - 1}{x^3 + x^2 + 5}$$

$$2). \lim_{x \rightarrow -2} \frac{3x^2 + 7x + 2}{2x^2 + 5x + 2}$$

3. Найти точки разрыва функции, сделать чертёж

$$y = \frac{x}{|x|} (x^2 - 4x + 3)$$

4. Найти производные функций

$$1). y = \sqrt{3x^3 - 2x + 5}$$

$$2). y = \frac{2}{(x^3 + 5)^5}$$

5. Исследовать функцию и построить график

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

6. Вычислить неопределённый интеграл

$$1). \int \frac{4z^2 dz}{8z^3 + 19}$$

$$2). \int e^{-3x+2} dx$$

7. Вычислить определённый интеграл

$$1). \int_0^1 \frac{x-4}{\sqrt{x}-2} dx$$

$$2). \int_1^3 \frac{dx}{x^2 + 6x + 10}$$

8. Исследуйте на сходимость несобственные интегралы

$$1). \int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2 + x} \qquad 2). \int_1^3 \frac{dx}{(x-2)^2}$$

Критерии оценивания контрольной работы: за правильное решение каждой задачи ставится 1 балл. Если в решении задачи содержится ошибка - 0,75 балла, если верно только начало решения - 0,25 балла.

Шкала оценивания	
Оценка	Баллы (x)
отлично	$x > 9,75$ балла
хорошо	8,25x9,75
удовлетворительно	5,5x<8,25
неудовлетворительно	x<5,5

Контрольная работа (второй семестр)
(примерный вариант)

1. Найдите частные производные

$$1). z = 2x^2y + \frac{x}{y} \qquad 2). z = \ln \cos(x^2 + y^2)$$

2. Вычислите частные производные второго порядка

$$1). z = \ln(x^2 + y^2) \qquad 2). z = x \ln \frac{y}{x}$$

3. Исследуйте на экстремум функцию

$$z = x^2 + xy + y^2 - 2x - y$$

4. Определить условный экстремум функции

$$z = x + 2y \text{ при } x^2 + y^2 = 5$$

5. Вычислить двойной интеграл

$$\int_1^4 dx \int_{2x}^{x^3} \frac{x^2 dy}{y^3}$$

6. Исследуйте сходимость ряда с помощью признака Даламбера:

$$1). \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{32^n} \qquad 2). \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{3^n}$$

7. Исследуйте сходимость знакочередующегося ряда

$$1). \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{1}{(3n-1)^2} \qquad 2). \sum_{n=2}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{n-1}{2n+1}$$

8. Найдите область сходимости степенного ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+3)^n}{n^2}$$

9. Разложите в ряд Маклорена функцию

$$f(x) = \sin 3x$$

Критерии оценивания контрольной работы: за правильное решение каждой задачи ставится 1 балл. Если в решении задачи содержится ошибка - 0,75 балла, если верно только начало решения - 0,25 балла.

Шкала оценивания	
Оценка	Баллы (x)
отлично	$x > 1$
хорошо	6,25x7
удовлетворительно	4x < 6,25
неудовлетворительно	$x < 4$

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ТЕМА. ФУНКЦИЯ И ПРЕДЕЛЫ

Найти пределы функций:

- 1) а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{2x^2 - x - 6}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x + 1}{3x^2 + x + 4}$; в) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4}{\sqrt{1 - 4x} - 3}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{e^{tg^2 x}}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+3}{4x-1} \right)^{2x-3}$.
- 2) а) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{4x^2 + 7x + 3}{2x^2 + x - 1}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 2x + 1}{2x^2 + x - 3}$; в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x+3} - 3}{x^2 - 9}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 0} (e^{3x} + x)^{1/x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x-1}{5x+4} \right)^{2x+1}$.
- 3) а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x^2 - 9x + 9}{x^2 - 5x + 6}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 5x + 4}{x^3 - x + 1}$; в) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} - 2}{x^2 - 6x + 8}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 0} (e^{x^2} + \cos x)^{1/x^2}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-7}{2x-3} \right)^{4x+1}$.
- 4) а) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{5x - x^3 + 9}{x^2 - 2x - 8}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + x - 4}{3 + x - 4x^2}$; в) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x+1}{\sqrt{3x+7} - 2}$;

г) $\lim_{x \rightarrow 0} (1+2x)^{1/x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{4x+1}{4x-3} \right)^{1-2x}$.
 5) а) $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2-2x-8}{2x^2+5x+2}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2+5x+4}{2x^3-x+1}$; в) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3}-2}{\sqrt{x}-1}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 0} (1+\sin x)^{1/2x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x-2}{5x+3} \right)^{3-2x}$.
 6) а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2-2x-1}{x^2-4x+3}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3-2x+1}{3x^2+4x+2}$; в) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-x-2}{\sqrt{4x+1}-3}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow -2} (2x+5)^{8/2+x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{6x-7}{6x+4} \right)^{3x+2}$.
 7) а) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{6-x-x^2}{3x^2+8x-3}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^4+x^2-6}{2x^2-x+2}$; в) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-25}{\sqrt{2x-1}-3}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow -1} (2x+3)^{1/x}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{2x+1} \right)^{x+1}$.
 8) а) $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{x^3-1}{5x^2-4x-1}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2-3x+4}{2x^3+5x-1}$; в) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sqrt{1-x}-2}{4-\sqrt{1-5x}}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 3} (7-2x)^{2/x-3}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x^2+1}{x^2+1} \right)^{-x^2}$.
 9) а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2+2x-8}{8-x^3}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^{10}-2x+1}{5x^{14}-7x^3-2}$; в) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{13x}-\sqrt{2x+6}}{x^2-5x}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 0} (1+g^2x)^{1/2x^2}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x+3} \right)^{1-x}$.
 10) а) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2+5x-3}{3x^2+11x+6}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^5-3x^2+9}{2x^5+2x^2+5}$; в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1}-\sqrt{5}}{x-3}$;
 г) $\lim_{x \rightarrow 0} (1+2x^2)^{1/x^2}$; д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x+8} \right)^{2x+3}$.

ТЕМА . ПРОИЗВОДНАЯ И ДИФФЕРЕНЦИАЛ ФУНКЦИИ ОДНОГО АРГУМЕНТА

Найти производные функций:

1) а) $y = \frac{3x-4}{\sqrt{x^3+3x-2}}$; б) $y = (3^{\sin x} - e^{\cos x})^5$; в) $y = \arcsin \sqrt{1-x^2}$;
 г) $y = \ln \sqrt{\frac{2-x^2}{x^3-6x}}$; д) $y = (2x+3)^{g^x}$.
 2) а) $y = \frac{3x+3}{\sqrt{x^3-6x-9}}$; б) $y = (g^{\cos x} + \sin^2 x)^5$; в) $y = \arctg \frac{2x+1}{2x-1}$;
 г) $y = \ln \sqrt{\frac{3x^2+2}{x^3+2x}}$; д) $y = (1+\cos x)^2$.
 3) а) $y = \frac{2x}{\sqrt{x^3-5x+3}}$; б) $y = (g^{2x} - x^2)^3$; в) $y = \ln g x^3$;
 г) $y = \ln \sqrt{\frac{x^2+3}{x^3+9x}}$; д) $y = (x^3+2)^{\sin x}$.

- 4) а) $y = \frac{3x}{\sqrt{x^3 - x^2 + 9}}$; б) $y = \left(\frac{\arcsin \sqrt{x}}{x} \right)^2$; в) $y = \arcsin^2(\sqrt{x})$;
 г) $y = \ln \sqrt{\frac{2x^2 - 2}{x^3 - 3x}}$; д) $y = (x^2 + 1)^{\arcsin x}$.
- 5) а) $y = \frac{4x}{\sqrt{x^3 + 5x - 2}}$; б) $y = (4^{2x} - \lg^2 x)^5$; в) $y = \ln \sin^3 x$;
 г) $y = \ln \sqrt{\frac{x^2 + 4}{x^3 + 4x}}$; д) $y = (x + \sin x)^2$.
- 6) а) $y = \frac{3x - 4}{\sqrt{x^2 - 16x - 2}}$; б) $y = (\sin^2 x - e^{4x})^5$; в) $y = \ln \arctg \frac{1}{\sqrt{x}}$;
 г) $y = \ln \sqrt{\frac{3 - x^2}{x^3 - 9x}}$; д) $y = (\lg x)^{2x}$.
- 7) а) $y = \frac{2x - 3}{\sqrt{x^2 + 4x - 3}}$; б) $y = \left(\frac{\arcsin \sqrt{1-x}}{\sqrt{1-x}} \right)^2$; в) $y = \ln \cos(e^{4x})$;
 г) $y = \ln \sqrt{\frac{4 - 3x^2}{x^3 - 4x}}$; д) $y = (\lg x)^{\cos x}$.
- 8) а) $y = \frac{3x - 8}{\sqrt{x^2 + 3x - 4}}$; б) $y = (\sin^2 x + e^{2x})^5$; в) $y = \ln^5 \sin x$;
 г) $y = \ln \sqrt{\frac{5 - x^2}{x^3 - 4x}}$; д) $y = (1 - x^2)^{\arcsin x}$.
- 9) а) $y = \frac{2x^3 + 5}{\sqrt{x^4 + 2x}}$; б) $y = \left(\frac{\arccos \sqrt{1-x}}{\sqrt{1-x}} \right)^2$; в) $y = \arctg^2 \frac{1}{\sqrt{x}}$;
 г) $y = \ln \sqrt{\frac{1 - x^2}{x^3 - 3x}}$; д) $y = (\ctg x)^{\sin^2 x}$.
- 10) а) $y = \frac{x^3 - 10}{\sqrt{x^4 - 8x}}$; б) $y = \left(\frac{\arctan x}{\ln x} \right)^2$; в) $y = \arccos^2 \sqrt{x}$;
 г) $y = \ln \sqrt{\frac{10x^2}{x^3 - 4x}}$; д) $y = (\sin x)^{2e^x}$.

ТЕМА . ПРИМЕНЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ

Исследовать средствами дифференциального исчисления функцию $y = f(x)$ и построить ее график.

- 1) $y = \frac{2x^2}{2x - 1}$; 2) $y = \frac{x^2}{2(x - 1)}$; 3) $y = \frac{2x^2 - 2x}{x + 1}$; 4) $y = \frac{x^2 - 1}{x + 2}$;
 5) $y = \frac{x^2 + 2x}{x - 1}$; 6) $y = \frac{x^2 - 3x + 2}{x - 3}$; 7) $y = \frac{x^2 + 6x + 9}{x + 4}$; 8) $y = \frac{2x^2 - 6}{x - 2}$;
 9) $y = \frac{x^2 - 11}{4x - 3}$; 10) $y = \frac{x^2 - 4x + 1}{x - 4}$.

ТЕМА . НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ

Решить интегралы, результат проверить дифференцированием:

1.

- 1) $\int \frac{6\sqrt{x^3 + \sqrt{x}}}{\sqrt{x}} dx$; 2) $\int \cos \left(\frac{3x - 3}{4 - 5} \right) dx$; 3) $\int \sin^3 \frac{x}{3} \cos^2 \frac{x}{3} dx$; 4) $\int \frac{x + 1}{\sqrt{4 - x^2}} dx$;

5) $\int \frac{x-1}{x^2-4x-1} dx$; 6) $\int (\alpha^2+4) \csc \alpha d\alpha$; 7) $\int \cos^4 \frac{x}{3} dx$ 8)

$\int \frac{3x+1}{(x+1)(x-3)x} dx$;

2.

1) $\int \frac{x^3-3^3+\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x}} dx$; 2) $\int \csc \left(\frac{x}{2} - 3 \right) dx$; 3) $\int \sin^{\frac{x}{2}} \cos^{\frac{x}{2}} dx$; 4) $\int \frac{2x-1}{\sqrt{3-x^2}} dx$;

5) $\int \frac{4x-8}{x^2-2x-1} dx$; 6) $\int (\alpha^2-3) \csc \alpha d\alpha$; 7) $\int \cos^4 \frac{x}{2} dx$ 8) $\int \frac{3x+1}{(x+1)(x-3)x} dx$;

3.

1) $\int \frac{(4-\sqrt{x})^2}{\sqrt[3]{x}} dx$; 2) $\int \csc \left(\alpha - \frac{3}{5} \right) d\alpha$; 3) $\int \frac{\cos \frac{x}{3} dx}{\sin^3 \frac{x}{3}}$; 4) $\int \frac{5-2x}{\sqrt{4-x^2}} dx$;

5) $\int \frac{3x+2}{2x^2+2x-3} dx$; 6) $\int (\alpha^2+7\alpha+1) \sin \alpha d\alpha$; 7) $\int \sin^{\frac{x}{2}} \cos^{\frac{x}{2}} dx$; 8) $\int \frac{2x^2-3x+3}{x^3-2x^2+x} dx$;

4.

1) $\int \frac{(2+\sqrt{x})^3}{\sqrt{x}} dx$; 2) $\int \frac{2}{(6x-5)^0} dx$; 3) $\int \frac{\cos x dx}{3 \sin^6 3x}$; 4) $\int \frac{x+1}{\sqrt{1-x^2}} dx$;

5) $\int \frac{x+2}{2x^2+2x-5} dx$; 6) $\int (\alpha^2+3) \csc \alpha d\alpha$; 7) $\int \sin^{\frac{x}{2}} \cos^{\frac{x}{2}} dx$; 8) $\int \frac{x^2+3}{x^3-5x^2+6x} dx$.

5.

1) $\int \frac{(1+\sqrt{x})^3}{x^2} dx$; 2) $\int \frac{3}{\cos^2 7x} dx$; 3) $\int \frac{\cos x dx}{\sqrt{2-3 \sin^2 x}}$; 4) $\int \frac{x-3}{\sqrt{1-2x^2}} dx$;

5) $\int \frac{x+2}{x^2+2x-3} dx$; 6) $\int (\alpha^2+2) \sin \alpha d\alpha$; 7) $\int \sin^{\frac{x}{2}} \cos^{\frac{x}{2}} dx$; 8) $\int \frac{x^2-3x+3}{x^3-6x^2+9x} dx$.

6.

1) $\int \frac{3-2x^4+\sqrt{x^3}}{\sqrt[3]{x}} dx$; 2) $\int \csc \left(\frac{4x}{7} + \frac{3}{8} \right) dx$; 3) $\int \sin^{\frac{x}{2}} \cos^{\frac{x}{2}} dx$; 4) $\int \frac{2x+3}{\sqrt{9-x^2}} dx$;

5) $\int \frac{2x-3}{x^2-4x-1} dx$; 6) $\int (\alpha^2-4) \csc \alpha d\alpha$; 7) $\int \cos^4 \frac{x}{4} dx$ 8)

$\int \frac{2x+1}{(x+1)(x-2)x^2} dx$.

7.

1) $\int \frac{x^2-3^4+\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x}} dx$; 2) $\int \csc \left(\frac{x}{7} - 5 \right) dx$; 3) $\int \sin \alpha \cos^5 \alpha d\alpha$ 4)

$\int \frac{3x+1}{\sqrt{4-x^2}} dx$;

5) $\int \frac{3x-8}{x^2-2x-2} dx$; 6) $\int (\alpha^2-x+2) \csc \alpha d\alpha$; 7) $\int \cos^4 \frac{x}{5} dx$ 8)

$\int \frac{2x+1}{(x-1)(x-4)x} dx$.

8.

1) $\int \frac{(1+\sqrt{x})^2}{\sqrt{x}} dx$; 2) $\int \csc \left(\alpha - \frac{3}{5} \right) d\alpha$; 3) $\int \sin^{\frac{x}{2}} \cos^{\frac{x}{2}} dx$; 4)

$$\int \frac{1-x}{\sqrt{8-x^2}} dx;$$

$$5) \int \frac{5x+2}{x^2+2x-2} dx; \quad 6) \int (x^2-x+2) \sin x dx \quad 7) \int \sin^3 \frac{x}{2} \cos^4 \frac{x}{2} dx; \quad 8)$$

$$\int \frac{x^2-2x+2}{x^3-2x^2+x} dx.$$

9.

$$1) \int \frac{(3+x)^3}{\sqrt[3]{x}} dx \quad 2) \int \frac{3}{(2x-5)^5} dx \quad 3) \int \frac{\cos 4x dx}{\sin^4 4x}; \quad 4) \int \frac{4x-1}{\sqrt{6-x^2}} dx;$$

$$5) \int \frac{3x+1}{x^2+2x-3} dx; \quad 6) \int (x^2+x+2) \sin x dx \quad 7) \int \sin^5 \frac{x}{5} \cos^3 \frac{x}{5} dx; \quad 8)$$

$$\int \frac{x-7}{x^3-5x^2+6x} dx.$$

10.

$$1) \int \frac{(1+\sqrt{x})^2}{x^2} dx \quad 2) \int \frac{3}{\cos^5 x} dx \quad 3) \int \frac{\cos 2x dx}{\sqrt{4-3 \sin x}}; \quad 4) \int \frac{2x-1}{\sqrt{1-2x^2}} dx;$$

$$5) \int \frac{3x-1}{x^2+2x-3} dx; \quad 6) \int (x^2-x+2) \sin x dx \quad 7) \int \sin^3 \frac{x}{3} \cos^3 \frac{x}{3} dx; \quad 8)$$

$$\int \frac{3x^2+x+1}{x^3-2x^2+x} dx.$$

ТЕМА. ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ

Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y=f_1(x)$ и $y=f_2(x)$.

Сделать чертеж.

- 1) $y=4-x^2$ и $y=x^2-2x$
- 2) $y=2x-x^2+3$ и $y=x^2-4x+3$
- 3) $y=\frac{1}{4}x^2$ и $y=3x-\frac{1}{2}x^2$
- 4) $y=x^2-2x+2$ и $y=x^2+6x+1$
- 5) $y \cdot x=2$ и $x+2y=5$
- 6) $y=\frac{8}{x}$ и $x+y-9=0$
- 7) $y^2=x+4$ и $y=x-2$
- 8) $y \cdot x=5$ и $x+y=6$
- 9) $y \cdot x=-2$ и $y=x-3$
- 10) $y=(x+1)^2$ и $y^2=x+1$.

ТЕМА. ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Исследовать на экстремум функцию двух переменных $z=f(x,y)$.

- 1) $z=x^2+y^2+xy$;
- 2) $z=x^2+y^2-6z$;
- 3) $z=3x^2-4y+6z$;
- 4) $z=5x^2+y^2+4xz$;
- 5) $z=3x^2+y^2-6z$;
- 6) $z=x^2+y^2+xy$;
- 7) $z=x^2+y^2+xy$;
- 8) $z=x^2+y^2+xy$;

9) ~~$\frac{x^2-2x+1}{2^n}$~~ ; 10) ~~$\frac{x^2-2x+1}{4^n}$~~ .

ТЕМА . РЯДЫ

Написать три первых члена степенного ряда по заданному общему члену $u_n(x)$.
Найти интервал сходимости и исследовать сходимость ряда на концах этого интервала.

1) $\frac{(x-2)^n}{(3n+1) \cdot 2^n}$; 2) $\frac{(x-5)^n}{2^{3n+1}}$; 3) $\frac{(n+1) \cdot x^n}{(n+2) \cdot 3^n}$; 4) $\frac{(x+2)^n}{(2n+1) \cdot 3^n}$;
5) $\frac{n \cdot x^n}{(n+1) \cdot 5^n}$; 6) $\frac{(x-3)^n}{(3n+2) \cdot 5^n}$; 7) $\frac{(x-2)^n}{(2n-1) \cdot 2^n}$; 8) $\frac{(3n+1)(x-4)^n}{5^{n+1}}$;
9) $\frac{2^n \cdot x^n}{\sqrt[4]{n} \cdot 3^n}$; 10) $\frac{(x+1)^n}{4^{3n+1}}$.

Выразить определенный интеграл в виде сходящегося ряда, используя ряд Маклорена для подынтегральной функции. Найти приближенное значение интеграла с точностью до 10^{-3} .

1) $\int_0^1 \frac{\sin x}{\sqrt[3]{x}} dx$; 2) $\int_0^1 x \cos \sqrt{x} dx$; 3) $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{\ln(1+x^2)}{x} dx$; 4) $\int_0^1 \sqrt{x} e^{-x^2} dx$;
5) $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{x dx}{\sqrt{1+x^3}}$; 6) $\int_0^{\frac{1}{2}} \ln(1+x^3) dx$; 7) $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{dx}{1+x^5}$; 8) $\int_0^{\frac{1}{4}} \frac{\sin 4x}{x} dx$;
9) $\int_0^{\frac{1}{2}} \frac{\arctg x}{x} dx$; 10) $\int_0^1 \sqrt{x} \sin x dx$.

ТЕМА . ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Найти общее решение дифференциального уравнения и частное его решение, удовлетворяющее начальному условию $y = y_0$ при $x = x_0$.

1) ~~$y' \sin y \cos x$~~ ; $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$.
2) $y' - \frac{y}{x} = x^2$; $y(1) = 0$.
3) ~~$y' + y \cos \frac{1}{2} x$~~ ; $y(0) = 0$.
4) $y' - \frac{y}{x+1} = x^2 + 2$; $y(-1) = \frac{3}{2}$.
5) $y' + \frac{y}{2x} = x^2$; $y(1) = 1$.
6) $y' - \frac{2x-5}{x^2} \cdot y = x$; $y(2) = 4$.
7) $y' - \frac{y}{x} = \frac{1}{x^3}$; $y(1) = 4$.
8) $y' + 3y = e^{2x}$; $y(0) = \frac{6}{5}$.

9) $y' + xy = -x^3$; $y(0) = 3$.
 10) $xy' - y = x^2 \sin x$; $y(\pi) = \pi$.

Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

- 1) $y'' - 5y' = 4e^x$
- 2) $y'' - 5y' = 3^{3x}$
- 3) $y'' + y' = 2e^{\cos x}$
- 4) $y'' - y' - 6y = 4e^x$
- 5) $y'' - y' - 2y = 3^x$
- 6) $y'' - 3y' + 5y = \sin x$
- 7) $y'' - 2y' + 2y = x^2$
- 8) $y'' - 3y' + 10y = x^2$
- 9) $y'' + y' = 2 \sin x$
- 10) $y'' - 4y' = 8e^x$

Темы сообщений, предусмотренных при изучении компетенции «Интеллектуальная собственность»

Базовый уровень

1. Влияние философских идей на развитие математики (Д.Д.Мордухай-Болтовской).
2. Проблема бесконечности в философии и математике.
3. Понятие числа в философии и математике.
4. Аргументация и доказательство в математике.
5. Проблема доказательства в математике.

Повышенный уровень

6. Перспективы планетарных исследований в XXI в.
7. Проблема социального признания.
8. Психология научного творчества.
9. Игра как способ познания.
10. О роли интуиции в научном познании.
11. Логика и интуиция в научном познании.
12. Роль парадоксов в научном поиске.
13. Конструктивный подход в познании.
14. Эстетическое измерение научного познания.

Примерный тест, предназначенный для изучения компетенции «Интеллектуальная собственность»

1. Во время текущей деятельности предпринимательской фирмы не решаются задачи:

эффективного использования имеющихся мощностей;
разработка стратегических планов по реализации инноваций;
определение необходимых средств для достижения стратегических целей;
выполнение договорных обязательств.

2. Жизненный цикл инноваций - это:

- 1) период времени между появлением новации и воплощением её;
период времени от зарождения идеи, создания и распространения новации и до ее использования;
процесс введения новации на рынок;
период времени между началом воплощения новации и её уходом с рынка.

3. Процессу обновления услуг сферы рекламы свойственны:

недетерминированность работ;
частичная детерминированностью работ;
высокая степень детерминированности работ;
низкая динамичность производственных показателей.

4. Основными ресурсами необходимыми для процесса перевода новации-инновации являются:

трудовые ресурсы;
инвестиции;
время;
информация.

5. Социальные инновации подразделяются на следующие виды:

- промышленные материалы.
- организационно-управленческие;
- комбинаторные;
- 4) модифицирующие.

6. Процесс коммерциализации - это:

- 1) период времени между появлением новации и воплощением ее;
- 2) период времени от зарождения идеи, создания, распространения новации и до ее использования;
процесс введения новации на рынок;
период времени между началом воплощения новации и её уходом с рынка.

7. Уровень наукоемкости продукции определяют следующие факторы:

- 1) степень организационной сложности осуществления инновационных процессов;
объем продаж;
расходы по маркетингу;
профессиональный уровень специалистов.

8. С точки зрения управленческого аспекта для эффективной реализации инновационных процессов необходимо наличие:

рынков топливно-энергетических товаров;
инжиниринга;
конкуренции на рынках товаров и услуг;
научно-технического прогресса.

9. Инновационный цикл разработки и внедрения в практику туристского продукта включает следующие этапы

- 1) эксперимент;
диффузия;
организация рекламы и сбыта;
стратегическое планирование.

10. Инновационный лаг - это:

- 1) период времени между появлением новации и воплощением ее;
- 2) период времени от зарождения идеи, создания и распространения новации и до ее использования;
процесс введения новации на рынок;
период времени между началом воплощения новации и её уходом с рынка.

11. Относительная новизна имеет следующие виды:

- условная новизна;
- модифицирующая новизна;
- открывающая новизна;
- целесообразная новизна.

12. Псевдоновизна это

- 1) когда отдельные элементы являются новыми;
более низкие затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, освоение и использование, отнесенные к объему полезной работы, чем у заменяемой;
не улучшение продукции, а ее видоизменение;
необычное сочетание ранее известных элементов;

13. Классическая модель развития фирмы это:

- 1) поиск новых путей посредством реализации концепции возрастающей эффективности на основе инвестиционных бизнес-процессов;
- 2) "всё больше того же самого";
- 3) репродуктивное (или рутинное) расширенное воспроизводство при имеющемся стабильном спросе с расчетом на максимальную отдачу ресурсов;
- 4) когда стратегическими целями развития являются повышение конкурентоспособности и рыночной ценности фирмы.

14. Наиболее сложным и многоэтапным является инновационный процесс реализации:

- продуктовых инноваций;
- социально-управленческих инноваций;
- технологических инноваций;
- экономических инноваций.

15. Инновационный цикл разработки и внедрения в практику туристского продукта включает следующие этапы

- 1) исследование;
разработки;
обучение кадров для реализации новой услуги;
диффузия.

16. Линейно-функциональная форма управления проектами характеризуется:

- Подбором в проектную команду специалистов из тематических и функциональных подразделений предприятия на временной контрактной основе;

Многофункциональностью внутренней структуры, совпадающей с организационной структурой предприятия;

Созданием специальной рабочей группы для решения задач проекта из специалистов различных служб, административно подчиненных руководителю проекта

Передачей сотрудников подразделений предприятия при выполнении проекта в прямое подчинение руководителю инновационного проекта на все время его реализации.

17. Матричная форма управления применяется, как правило, для проектов с продолжительностью цикла

менее года;

менее двух лет;

от двух до пяти лет;

более пяти лет.

18. Достоинства линейно-функциональной формы управления:

Крайне интенсивное использование людских и материальных ресурсов, обусловленное высокой степенью специализации сотрудников и оборудования;

Отсутствие дублирования функций вновь созданной команды и постоянно действующих подразделений фирмы;

Возможность широкого использования при реализации инновационных проектов унифицированных и стандартизированных решений и конструкций;

4) Длительность реализации инноваций способствует формированию определенного его статуса и имиджа на предприятии, а следовательно, возможности приоритетного выделения ресурсов.

19. Недостатки линейно-функциональной формы управления:

1) Короткие сроки реализации проекта затрудняют формирование "командного духа".

Необходимость большого количества согласований на горизонтальных уровнях.

Низкая восприимчивость и мотивация к нововведениям, прежде всего радикального свойства.

4) Отсутствие гибкости в развитии и реорганизации команды, а также усилий по поддержанию эффективности работы проектной группы в течение длительного времени.

20. Достоинства матричной формы управления:

Большой объем необходимой технической и плановой документации;

Гибкость в формировании и реорганизации команды при осуществлении необходимых изменений в процессе деятельности.

Отсутствие дублирования функций вновь созданной команды и постоянно действующих подразделений фирмы.

4) По сравнению с другими структурами управления, все усилия руководителя проекта и команды исполнителей концентрируются на решении единственной задачи.

21. Недостатки матричной формы управления:

1) Необходимость большого количества согласований на горизонтальных

уровнях.

2) Длительность реализации проекта не способствует формированию определенного его статуса и имиджа на предприятии, а следовательно, возможности приоритетного выделения ресурсов.

Соперничество между руководителями на линейных уровнях управления, обуславливающее возможность задержек или потерь важной информации. Руководитель проекта не обладает непосредственной административной властью над членами своей команды, сохраняющих свою административную принадлежность к функциональным подразделениям.

22.Преимущества проектной формы управления:

1)Возможность широкого использования при реализации инновационных проектов унифицированных и стандартизированных решений и конструкций. 2)Все усилия руководителя проекта и команды исполнителей концентрируются на решении одной единственной задачи.

3)Отсутствие дублирования функций вновь созданной команды и постоянно действующих подразделений фирмы.

4) Реализуется принцип единоначалия, поскольку все члены команды полностью ориентированы на проект и его руководителя.

23. Недостатки проектной формы управления

Наличие своеобразных филиалов функциональных отделов предприятия внутри проектной команды, что приводит к дублированию функций, перерасходу ресурсов и времени.

Сложность планирования, контроля и оперативного регулирования хода выполнения исследовательских и проектных работ ввиду большого количества специализированных подразделений, каждое из которых имеет свои собственные, локальные цели.

Сложность формирования команды.

4) Возникновение конфликтных ситуаций вследствие двойственного положения участников и временного характера их работы.

24. Долговая форма финансирования:

посредством займов в финансовых структурах, фонд накопления (развития); выпуск (эмиссия) дополнительного объема корпоративных акций, на основе лизинга.

25. Долевое финансирование:

1) резервный капитал; венчурные (рисковые) инвестиции; выпуск (эмиссия) дополнительного объема корпоративных акций; путем выпуска корпоративных облигаций.

26. Финансирование на основе собственного капитала:

амортизационный фонд; долевое участие внешнего инвестора в капитале фирмы; резервный капитал; путем выпуска корпоративных облигаций.

27.Преимуществами использования акционерного капитала для финансирования инновационных проектов являются:

новое предприятие в форме акционерного общества в первые годы может вообще не выплачивать дивиденды, а реинвестировать их в развитие фирмы; необходимость иметь залоговые гарантии;

возможность передачи залога (или части активов) в счет долговых обязательств;

возможность повышения курсовой стоимости акций.

28. Недостатками использования акционерного капитала для финансирования инновационных проектов являются:

возможность потери контрольного пакета акций действующими собственниками;

Вопросы к экзамену

1. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Свойства пределов последовательностей.
2. Понятие функции, область определения функции. Обратная функция. Характеристики поведения функций: четность и нечетность, возрастание и убывание, наибольшее и наименьшее значения, ограниченность, периодичность.
3. Показательные и логарифмические функции. Экспоненциальная функция. Основные свойства, графики.
4. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности.
5. Свойства предела функции в точке.
6. Замечательные пределы: $\lim_{z \rightarrow 0} \frac{\sin z}{z}$, $\lim_{z \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{z}\right)^z = \lim_{n \rightarrow 0} (1+n)^{\frac{1}{n}}$.
7. Раскрытие неопределенностей типа. Правило Лопиталья.
8. Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентность бесконечно-малых величин. Порядок малости бесконечно малых величин.
9. Понятие непрерывности и разрывности функции. Точки разрыва.
10. Свойства непрерывных функций. Непрерывность основных элементарных функций.
11. Свойства функций непрерывных на отрезке. Теоремы Больцано-Коши и Вейерштрасса.
12. Производная функции, геометрический смысл производной.
13. Касательная к графику функции, уравнение касательной и нормали к кривой.
14. Правила дифференцирования (производная суммы, произведения и частного).
15. Правила дифференцирования (производные сложной и обратной функции).
16. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции одной переменной, его геометрический смысл.
17. Функции, заданные параметрически. Производная параметрической функции.
18. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница.
19. Экстремум функции одного переменного, необходимое условие экстремума (теорема Ферма). Теорема Ролля.
20. Монотонность функции. Достаточный признак возрастания (убывания) функции. Достаточные признаки экстремума функции одной переменной.
21. Формула Тейлора. Остаточный член формулы Тейлора. Представление основных элементарных функций по формуле Тейлора.
22. Применение формулы Тейлора: приближенные вычисления, нахождение пределов.
23. Выпуклость функции. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия существования точек перегиба.
24. Асимптоты графика функции. Уравнения асимптоты (вертикальной и наклонной).
25. Общая схема исследования функций методами дифференциального исчисления.

26. Первообразная функции, неопределенный интеграл, его свойства.
27. Интегрирование элементарных функций (таблица интегралов).
28. Интегрирование функций. Замена переменной в неопределенном интеграле.
29. Интегрирование функций. Формула интегрирования по частям.
30. Интегрирование элементарных рациональных дробей.
31. Интегрирование рациональных дробей. Разложение правильной рациональной дроби на элементарные дроби.
32. Интегрирование рациональных выражений от тригонометрических функций.
33. Универсальная тригонометрическая подстановка.
34. Интегральная сумма. Понятие определенного интеграла, интегрируемость функции. Геометрический смысл определенного интеграла.
35. Свойства определенного интеграла.
36. Теорема о среднем для определенного интеграла, ее геометрическая интерпретация.
37. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
38. Формулы замены переменной и интегрирования по частям для определенного интеграла.
39. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площади плоской фигуры, длина кривой.
40. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление объемов и площадей поверхностей тел вращений.
41. Несобственные интегралы, их типы.
42. Абсолютная сходимость несобственных интегралов. Признаки сравнения.
43. Двойной интеграл. Теорема существования двойного интеграла, его свойства.
44. Вычисление двойного интеграла, геометрические приложения.
45. Замена переменных в двойном интеграле.
46. Функции нескольких переменных. Область определения и область значений. Предел функции, непрерывность.
47. Частные производные. Геометрический смысл частных производных.
48. Производная по направлению, градиент функции, его связь с производной по направлению.
49. Локальные экстремумы функций нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия локальных экстремумов дифференцируемых функций.
50. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Примеры применения при поиске оптимальных решений.
51. Числовые ряды. Определение сходимости и расходимости числового ряда. Свойства сходящихся рядов.
52. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
53. Признаки сходимости положительных рядов: сравнения, Даламбера, Коши. Интегральный признак Коши.
54. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов.

Дополнительные вопросы, предназначенные для изучения компетенции «Интеллектуальная собственность»

1. Различные виды знаний
2. Процедуры работы с технологией
3. Методы научных исследований
4. Система общенаучных методов
5. Критерии теоретической и практической значимости эволюции научного знания
6. Предмет и объект исследования в теории инноваций. Позиционирование теории

инноваций в системе научного знания. Междисциплинарный характер теории инноваций.

7. Технологии по степени влияния на конкурентоспособность
8. Жизненный цикл инноваций
9. Стадии развития продукта и технологии
10. Концепция технологических укладов.
11. Классификация инноваций
12. Законы развития технологических систем
13. Модели инновационного процесса
14. Модели инновационного процесса по Росвеллу
15. Переменные и параметры моделей. Схема продуктового потока.
16. Линейные динамические модели.
17. Инновационный потенциал и методы его оценки.

Глоссарий

Бесконечное множество – множество, содержащее бесконечное число элементов.

Вещественное число – бесконечная десятичная дробь вида: a равное плюс-минус a нулевое, a первое a второе a третье и так далее, где a нулевое принадлежит множеству, состоящему из чисел от 0 до бесконечности, а все цифры a итые после запятой принадлежат множеству из чисел от 0 до 9.

Взаимно-однозначное соответствие – правило, которое каждому элементу множества A ставит в соответствие элемент множества B , причем так, что каждому элементу множества B оказывается поставленным в соответствие один и только один элемент множества A .

Вычитание или разность множеств – множество C называется разностью множеств A и B , если оно состоит из элементов принадлежащих A , но не принадлежащих B .

Геометрический смысл производной – тангенс угла наклона касательной к оси абсцисс.

Дифференциал – линейная часть приращения функции.

Достаточное условие – любое условие, из которого следует некоторое утверждение.

Замкнутый отрезок – множество чисел x , удовлетворяющее свойству x больше или равно a и меньше или равно b .

Инфимум числового множества – наибольшая из нижних граней.

Иррациональное число – непериодическая десятичная дробь.

Конечное множество – множество, содержащее конечное число элементов.

Конечный предел – предел x энтых при n стремящемся к бесконечности, равный a и a не равно плюс-минус бесконечности.

Множества мощности континуума – множества, эквивалентные по числу элементов замкнутому отрезку от 0 до 1.

Множество(совокупность) – принадлежит к числу простейших математических понятий, оно не определяется, но может быть пояснено при помощи примеров.

Модуль $|x|$ числа x – это же число, взятое со знаком плюс.

Монотонно возрастающая (неубывающая) последовательность – последовательность, каждый следующий элемент которой больше или равен предыдущему.

Монотонно убывающая (невозрастающая) последовательность – последовательность, каждый следующий элемент которой меньше или равен предыдущему.

Мощность континуума – мощность множества всех действительных чисел.

Мощность множества – их количественное сравнение между собой.

Необходимое условие – любое следствие из некоторого утверждения.

Неопределенности – неопределенные выражения.

Непрерывная сложная функция φ от ψ от t в точке t_0 нулевое – функция удовлетворяющая условию: ψ от t непрерывна в точке t_0 нулевое и функция φ от x непрерывна в точке x_0 нулевое равно ψ от t_0 нулевое.

Непрерывная функция φ от x в точке x_0 нулевое – функция, предел которой при x стремящемся к x_0 нулевому равен φ от x_0 нулевое.

Область задания функции – какая-то часть области определения функции (в качестве множества X).

Область определения функции – множество X , где определение функции одной переменной имеет смысл (см. понятие “функция одной переменной”).

Объединение или сумма множеств – множество C называют объединением или суммой множеств A и B , если оно состоит из элементов, принадлежащих хотя бы одному из множеств A и B .

Открытый отрезок – множество чисел x , удовлетворяющее свойству x больше a и меньше b .

Пересечение или произведение множеств – множество C называется пересечением или произведением множеств A и B , если оно состоит из элементов, принадлежащих одновременно и множеству A и множеству B .

Полуоткрытый отрезок – множество чисел x , удовлетворяющее свойству x больше a и меньше или равно b .

Последовательность – одно из основных понятий математики; образуется из элементов любой природы, занумерованных натуральными числами, элементы которой называются ее членами.

Предел последовательности – говорят, что при n стремящемся к бесконечности, последовательность x_n энтых сходится к пределу a , если для любого ε большего нуля существует N , что для любого n большего N модуль x_n энтых минус a меньше ε .

Прием диагонализации – заключается в выборе элементов счетных множеств по диагонали.

Равномерно непрерывная функция φ от x на множестве X – функция, удовлетворяющая условию: для любого ε большего нуля существует δ малое большее нуля для любого x малого принадлежащего X для любого x_0 малого нулевого принадлежащего X : модуль x малое минус x_0 нулевое меньше δ малое и ε больше модуля φ от x минус φ от x_0 нулевое.

Рациональное число – число вида: r равно m деленное на n , где n – натуральное число, а m – целое число (иными словами, рациональные числа – это периодические десятичные дроби).

Система отрезков – множество, элементами которого являются отрезки.

Сложная функция **играк равно $\varepsilon\phi$ от ϕ от $t\varepsilon$** или **суперпозиция функции ϕ от $t\varepsilon$** – комбинация, вытекающая из того, что аргумент функции $\varepsilon\phi$, в свою очередь является функцией некоторого аргумента $t\varepsilon$.

Степенные неопределенности – бесконечность в степени нуль, нуль в степени нуль, единица в степени бесконечность.

Строго монотонно возрастающая (неубывающая) последовательность – последовательность, каждый следующий элемент которой больше предыдущего.

Строго монотонно убывающая (невозрастающая) последовательность – последовательность, каждый следующий элемент которой меньше предыдущего.

Супремум числового множества – наименьшая из верхних граней.

Сходящаяся последовательность – последовательность x_n этих, у которой существует конечный предел.

Счетные множества – множества эквивалентные по числу элементов множеству натуральных чисел.

Типы неопределенностей – нуль деленный на нуль, бесконечность деленная на бесконечность и нуль умноженный на бесконечность.

Функция одной переменной – правило, которое каждому значению x , принадлежащему оси абсцисс ставит в соответствие некоторое число y , принадлежащее оси ординат.

Эквивалентные множества по числу элементов – множества, между которыми можно установить взаимно-однозначное соответствие.

Элементарные функции – степенная функция – x равно x в степени n ; показательная функция – x равно a в степени x ; логарифмическая функция – x равно $\log_a x$ по основанию a ; тригонометрические функции – синус x , косинус x и тангенс x ; обратные тригонометрические функции – арксинус x , арккосинус x и арктангенс x .

**Лист изменений и дополнений
в рабочую учебную программу дисциплины**

Составителем внесены следующие изменения:

2018 г.

№	Внесенные изменения
1	Обновлен список обязательной и дополнительной литературы
2	Обновлена тематика семинарских занятий
3	Обновлен фонд оценочных средств
4	Скорректированы формы проверки самостоятельной работы обучающихся
5	Введена компетенция по интеллектуальной собственности

Все изменения рабочей программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры общегуманитарных и правовых дисциплин «16» октября 2018 г. Протокол № 2

Заведующий кафедрой: Дмитриев Е.В./
(Ф.И.О.)


(подпись)

2019 г.

№	Внесенные изменения
1	Обновлен список обязательной и дополнительной литературы
2	Добавлены темы эссе и рефератов
3	Скорректированы методические рекомендации по изучению дисциплины

Все изменения рабочей программы рассмотрены и одобрены на заседании кафедры гуманитарных и естественно-научных дисциплин «03» октября 2019 г. Протокол № 2

Заведующий кафедрой: Дмитриев Е.В./
(Ф.И.О.)


(подпись)