#### ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) УУНиТ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:

на заседании кафедры

протокол № 11 от «31» мая 2023 г.

Зав. кафедрой

Гумеров И.С



УМК

естественно-

/ Ильбулова Г.Р

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### Дисциплина МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ (ЧАСТ 2)

(наименование дисциплины)

#### Часть, формируемая участниками образовательных отношений

(обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений, факультатив)

#### программа бакалавриата

Направление подготовки

#### 01.03.02 Прикладная математика и информатика

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки

#### Прикладная математика и информационные технологии

(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация

бакалавр

(указывается квалификация)

Разработчик (составитель) доцент, к.ф-м.н. (должность, ученая степень, ученое звание)

/ Музафаров С.М.

Для приема: 2023 г.

Сибай 2023 г.

#### Составитель: Музафаров С.М.

Заведующий кафедрой

И
y
y
y

#### Список документов и материалов

- 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
- 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
- 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
- 4. Фонд оценочных средств по дисциплине
- 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине
- 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
- 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
- 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
- 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
- 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

T0	T	T0	
Категория	Формируемая компетен-	Код и наименование ин-	Результаты обучения по
(группа) компе-	вы выправния по та	дикатора достижения	дисциплине
<b>Тенций</b>	(с указанием кода) ПК-2: Владеет навыками	компетенции ПК-1.1 Знать:	Знать:
Профессиональ- ные компетенции		.,	
ные компетенции	обучения по предмету математика.	-основы математической теории и перспективных	-основы математической теории и перспективных
	тематика.	направлений развития со-	теории и перспективных направлений развития со-
		временной математики;	временной математики;
		-представление о широком	-представление о широком
		спектре приложений мате-	спектре приложений мате-
		матики и знание доступных	матики и знание доступных
		обучающимся математиче-	обучающимся математиче-
		ских элементов этих прило-	ских элементов этих прило-
		жений;	жений;
		-теорию и методику препо-	-теорию и методику препо-
		давания математики;	давания математики;
		-специальные подходы и	-специальные подходы и
		источники информации для	источники информации для
		обучения математике детей,	обучения математике детей,
		для которых русский язык	для которых русский язык
		не является родным и огра-	не является родным и огра-
		ниченно используется в семье и ближайшем окруже-	ниченно используется в семье и ближайшем окруже-
		нии.	нии.
		ПК-1.2. Умеет - совместно с	Умеет - совместно с обуча-
		обучающимися строить ло-	ющимися строить логиче-
		гические рассуждения (например, решение задачи)	ские рассуждения (например, решение задачи) в ма-
		в математических и иных	тематических и иных кон-
		контекстах, понимать рас-	текстах, понимать рассуж-
		суждение обучающихся;	дение обучающихся;
		-анализировать предлагае-	-анализировать предлагае-
		мое обучающимся рассуж-	мое обучающимся рассуж-
		дение с результатом: под-	дение с результатом: под-
		тверждение его правильно-	тверждение его правильно-
		сти или нахождение ошибки	сти или нахождение ошибки
		и анализ причин ее возник-	и анализ причин ее возник-
		новения; помогать обучаю-	новения; помогать обучаю-
		щимся в самостоятельной	щимся в самостоятельной
		локализации ошибки, ее	локализации ошибки, ее
		исправлении; оказывать	исправлении; оказывать по-
		помощь в улучшении (обобщении, сокращении,	мощь в улучшении (обобщении, сокращении, более
		(обобщении, сокращении, более ясном изложении)	ясном изложении) рассуж-
		рассуждения	дения
		-формировать у обучаю-	-формировать у обучаю-
		щихся убеждение в абсо-	щихся убеждение в абсо-
		лютности математической	лютности математической
		истины и математического	истины и математического
		доказательства, предотвра-	доказательства, предотвра-
		щать формирование модели	щать формирование модели
		поверхностной имитации	поверхностной имитации
		действий, ведущих к успеху,	действий, ведущих к успеху,
		без ясного понимания	без ясного понимания смыс-
		смысла; поощрять выбор	ла; поощрять выбор различ-
		различных путей в решении	ных путей в решении по-

поставленной задачи.	ставленной задачи.
ПК-1.3. Владеть: - способ-	Владеть: - способностью
ностью логического рас-	логического рассуждения и
суждения и коммуникации,	коммуникации, установки
установки на использование	на использование этой спо-
этой способности, на ее	собности, на ее ценность;
ценность;	-способностью постижения
-способностью постижения	основ математических мо-
основ математических мо-	делей реального объекта или
делей реального объекта	процесса, применения моде-
или процесса, применения	лирования для построения
моделирования для постро-	объектов и процессов, опре-
ения объектов и процессов,	деления или предсказания
определения или предсказа-	их свойств;
ния их свойств;	-навыками формирования
-навыками формирования	конкретных знаний, умений
конкретных знаний, умений	и навыков в области мате-
и навыков в области мате-	матики и информатики;
матики и информатики;	-навыками формирования
-навыками формирования	внутренней (мысленной)
внутренней (мысленной)	модели математической си-
модели математической си-	туации (включая простран-
туации (включая простран-	ственный образ);
ственный образ); -навыками формирования у	-навыками формирования у обучающихся умения про-
обучающихся умения про-	верять математическое до-
верять математическое до-	казательство, приводить
казательство, приводить	опровергающий пример;
опровергающий пример;	-навыками формирования у
-навыками формирования у	обучающихся умения выде-
обучающихся умения выде-	лять подзадачи в задаче,
лять подзадачи в задаче,	перебирать возможные ва-
перебирать возможные ва-	рианты объектов и дей-
рианты объектов и дей-	ствий.
ствий.	
VIBIII.	

#### 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ (часть 2)» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 1 *курсе* в 2 семестре очной, очно-заочной формы обучения. Целью данной дисциплины является изучение основных разделов математического анализа в объеме, соответствующем требованиям, предъявляемым к специальности 01.03.02 Прикладная математика и информатика. Основными целями и задачами изучения данной дисциплины являются:

- 1. получение фундаментальных знаний и формирование навыков решения задач по математическому анализу;
- 2. формирование математической культуры студента;
- 3. развитие алгоритмического и логического мышления;
- 4. формирование умений самостоятельно расширять и углублять математические знания.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения курса «Алгебра и начала анализа», по программе общеобразовательной школы; дисциплины «Аналитическая геометрия», «Математический анализ». Курс математического анализа (часть 2), является фундаментальным курсом, необходимым для дальнейшего изучения других дисциплин.

## 3.Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении №1.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

# 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и формулировка компетенции:

ПК-2: Владеет навыками обучения по предмету математика.

Пк-2.1 знать: основы математической теории и перспективных направлений развития современной математики; представление о широком спектре приложений математики и знание доступных обучающимся математики и знание доступных обучающимся лесмити знание доступных обучающимся лесмити дивороватих приложений; пероправания доступных обучающимся лесмити дивороватих приложений; петеорию и методику преподавания математики; поточники информации для обучения математике детематики для обучения математике детематики для обучения математики добучения математ
Тора достижения компетении и правития компетении и правития соновы математической теории и перспективных направлений развития соматематики; опредставление опироком спектре приложений математических элементов этих приложений; сторий и париложений; сторий и перподходы и источники информации для обучения математики; специальные подходы и источники информации для обучения математики давличя для обучения математики деть об давки и для обучения математики давличя для обучения математики деть об давки и для обучения математики давличя давки и для обучения математики давличя для обучения математики деть об давки и давличя давки и для обучения математики деть об давки и давличя для обучения математики давличя для обучения математики давличя для обучения математики деть об давки и давличя для об давки и для об давки и давличя для об давки и дать об дакки дать об дакки дать датки и дать об дакки датки и датки датки и датки и датки датки датки и датки датки и датки датки и датки датки и датки датки датки и датки датки и датки датки и датки датки датки и датки датки и датки датки и датки датки
Творительно»   рительно»   4 («Дорошо»)   3 («Отлично»)
Пин   ПК-2.1 Знать:
ПК-2.1 Знать:
основы математической теории и перероди и перероди и переменной дазвития современной датвенно о широком спектре приложений математических элементов этих приложений; -теории и математических элементов этих приложений; -теории и математических элементов обучающимся математических элементов отику преподавания и для упреподавания и для обучения математики; -специальные подходы и истоторых русения математи и досучения математический язык не является родным и ограниченно используется в семье и окружении.
основы математической теории и перспективных направлений развития современной математемний; сперставление о широком спектре приложений математических элементов этих приложений; стеории и вания доступных обучающимся математических элементов этих приложений; стеорию и методику преподавания информащии для обучения математики; стеорию и методику преподаваний; стеорию и методику преподаваний для обучения математиче, сенциальные подходы и истоточники информации для обучения математики; степциальные подходы и истоточники информации для обучения математики; степциальные подходы и истоточники информации для обучения математике детей, для кототорых русский язык не является родным и ограниченно используется в используется в используется в тематиче сязык не являетт ся родным и ограниченно используется в используется в заык не являетт ся родным и огораниченно используется в используется в заык не являетт ся родным и огораниченно используется в заык не являетт ся родным и огораниченно используется в заык не являетт ся родным и огораниченно используется в заык не являетт ся родным и оспользуется в заык не являетт ся родным и оспользуется в заык не являетт ся родным и оспользуется в заык не являетт ся родным и отораниченно используется в заык не являетт ся родным и отораниченно используется в заык не являетт ся родным и отораниченно используется в заык не являетт ся родным и отораниченно используется в заык не являетт ся родным и стользуется в заык не являетт ся родным и перставление теории и перспективном тетории и перспективном тетории
тической теории и пер- перситективых направлений развития со- математики; оременной ма- представление о широком спектре прило- жений математики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений; обучающимся приложений и; оторику препо- лику преподавания и стематиче, стециальные подходы и источники информации для обучения математики; обучающимся математиче- лику преподавания математиче, специальные подходы и источники информации для обучения математики; обучения математиче- кий язык не является родным и ограниченно используется в семье и окружении.
и перспективных направлений развития современной математики; опектре приложений математичемий; оточники и нед оступных обучающимся математических элементов этих приложений; оточники и нформации для обучения математики; оточники информации для обучения математики для обучения математики для обучения математики; оточники информации для обучения математики для обучения математи
ных направлений развития направлений развития со- математики; о широком спектре прило- жений матема- тики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений; стеорию и мето- дику преподава- ний для обучения математики; — теорию и мето- дику преподава- ний для обучения математики; — специальные подходы и источники информащии для обучения математиче ке детей, для кото- рых русский язык не вяляет- бликайшем окружении.    спективных направлений теории и пертонодных спективных направлений теории и пертонодных спективных направлений теории и пертонодавания со- развития со- развити
ний развития современной развития современной матеррательного спектра прилостики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений; ских элементов этих приложений; оточники информации для обучения математичи для обучения математичи или обучения математиче или обучения ма
современной математики; -представление о широком спектре приложений математиче обучающимся элементов этих приложений; -теорию и методику преподавания математики; -теорию и методику препододы и источники информации для обучения математики; обучения математики; -теорию и методику преподавания математиче обучающимся математиче обучающимся математиче ских элементов обучающимся математиче ских элементов обучающимся математиче обучающимся математиче ских элементов обучающимся математиче обучающимся обучающим для обучения математиче обучения математике детей, для которых русский язык не являеттой окружении. отраничено используется в обручения математике детей, для которых русский ограничено используется в язык не являеттой используется в язык не являеттой используется в язык не являеттой обручающим и ограничено используется в язык не являеттой используется в язык не являеттой обручающим и ограничено используется в язык не являеттой обручающим и ограничено используется в язык не являеттой используется в язык не являеттой обручающим и ограничено используется в язык не являеттой обручающим обручающи
математики; -представление о широком спектре приложений математики и знание доступных обучающимся давания математиче-специальные подходы и источники информации для обучения математики; направлений развития современной математики и знание доступных обучающимся доступных обучающимся доступных обучающимся давания математиче-ских элементов этих приложений, -теорию и методику преподавания математики; -теорию и меточники информации для обучения математи ке дегей, для которых русский язык не вявляетт оближайшем окружении.
-представление о широком спектре приложений математиче обучающимся математиче- ских элементов этих приложений; -теорию и методику преподавания математики; -теорию и методику преподаваний математики; -теорию и методику преподаваний математики
о широком спектре приложений математиче доступных обучающимся математиче- ских элементов этих приложений; —теорию и методику преподадвания математики; —теорию и методику преподадвания математики; —теорию и методику преподадвания математики; —специальные подходы и источники информации для обучения математики; —специальные подходы и источники информации для обучения математики и наявини для обучения математики; —специальные подходы и источники информации для обучения математики и обучения математики и обучения математики; —специальные подходы и источники информации для обучения математики и обучения математики и обучения математики; —специальные подходы и источники информации для обучения математики и обучения математике детематике детематике детематике детематике детематике детематике не обучения математике детематике детема
спектре приложений математики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений; стеорию и методику преподаваний; оточники и давания математики; оточники идля обучения математики; оточники идля обучения математии для обучения математии для обучения математии для обучения математии для обучения математи давания дреговым и ограничено обучения математики; обучающимся
жений математики и знание доступных обучающимся матических элементов этих приложений; ских элементов отидику препододы и источники информации для обучения математики; специальные подходы и источники информации для обучения математики; стей, для котоорку ении и ограниченно используется в семье и окружении.
тики и знание доступных обучающимся матических элементов этих приложений; -теорию и методику преподавания математики; -теорию и методику препододы и источники информации для обучения математики; -специальные подходы и источники информации для обучения математики; обучающи для которых русский язык не является родних покружении.   Тики и знание доступных обучающимся математиче обучающимся обучающимся математиче обучающимся математиче обучающимся математиче обучающимся обучающимся обучающимся обучающимся обучающимся обучающи
доступных обучающимся матики и знане доступных обучающимся математических элементов этих приложений; ских элементов этих приложений; обучающимся дику преподавания математики; обучающимся ний; обучающим ний; обучающим натематиче обучающим натематиче обучающим н
ние доступных обучающимся математических элементов этих приложений; ских элементов этих приложентов; отраниченно используется в семье и обучения математиче обучающимся математиче отодику преподавания математиче обучающимся матики; отодику преподавания математики; отодики интематики; отодику преподавания математики; отодику преподавания математ
тематических элементов этих приложений; ских элементов отих приложений; ских элементов отих приложений; осих элементов отих приложений; осих элементов отих приложений; осих элементов отих приложений; обучающимся отих приложений; осих элементов отих приложений; осих элементов отих приложентов отих приложений; осих элементов отих приложений;
элементов этих приложений; ских элементов обучающимся обучающимся обучающимся обучающимся обучающимся математичений; отраниченно используется в обружении.  математичения математичений и математичений и математичения математич
приложений; ских элементов этих приложений; обучающимся математичений; математичений; математиченой и методику препоподходы и источники информации для обучения математиченой язык не являет-ся родным и ограниченно используется в подходыми и ограниченно используется в подходыми и обучающимся математичений; математических элементов этих приложений; математичений; ний; тематике детематике детей, для которых русский ограниченно используется в подходыми и отраниченно используется в подходыми и обучения математике детематике дет
-теорию и методику преподавания жатематиченой и метоники информации для обучения математич интивов и метоники интивор и метоники интивов и метони
дику преподавания математики; -теорию и методику препотодику препотодики информации для обучения математики интиви интив
ния математики; -теорию и меспециальные подходы и ис- точники информации для обучения ма- которых рус- ский язык не являет- вых родным и ограниченно окружении.  —теорию и ме- тодику препо- давания мате- тодику препо- давания мате- матики; -теорию и ме- тодику препо- давания мате- матики; -специальные подходы и ис- ке детей, для кото- тобучения ма- подходы и ис- точники ин- является род- ным и ограни- тей, для кото- тобучения и ограниченно окружении.  —теорию и ме- тодику препо- давания мате- матики; -специальные подходы и ис- точники ин- формации для формации для формации для обучения ма- тематике де- тей, для кото- тематике де- те
-специальные подходы и ис- давания мате- давания мате- точники информации для обучения математи которых русский язык не являет- давание дется в семье и ограниченно используется в семье и ограниченно используется в семье и отраните давания ит точники и подходы и источники инточники инточники;  -специальные подходы и истопециальные подкоды и истопеци
подходы и источники информации для обучения математися детей, для коточники и ограниченно и ограниченно окружении.    подходы и источники информации для обучения математися давания математися; специальные подходы и источники информации для формации для формации для обучения математися детематися детематися детематися детематися детематися детематися детей, для которых русский окружении.    теорию и методику преподавания математися; специальные подходы и источники информации для формации для обучения математися детематися детематися детей, для которых русский окружении.
точники информации для обучения математи- ке детей, для точники ин- является родным и ограниченно использу- ется в семье и окружении.  матики; матики; матики; -специальные тодику преподавания математики; точники ин- формации для формации для формации для обучения маноматики ин- тей, для кото- рых русский рых русский окружении.  матики; -теорию и методику преподавания математики; -специальные подходы и истонциальные подходы и истонциа
мации для обучения математи- ке детей, для точники ин- является родным и ограниченно используется в семье и окружении.  мации для обучения математина подходы и истодходы и источники инточники
чения математи- ке детей, для которых рус- ский язык не является род- ным и ограни- ченно использу- отся в семье и окружении.         подходы и ис- подходы и ис- точники ин- тей, для кото- рых русский ограниченно ограничено
ке детей, для рус- формации для формации для обучения ма- подходы и источники ин- матике детематике детематик
которых рус- ский язык не обучения ма- является род- ным и ограни- ченно использу- ется в семье и ближайшем окружении. Обраниченно используется в используе
ский язык не обучения ма- обучения ма- подходы и ис- точники ин- формации для формации для ным и ограниченно использурых русский окружении.   обучения ма- тематике детематике
является родным и ограниченно используется в семье и ограниченно используется в
ным и ограни- ченно использу- ется в семье и язык не являет- окружении. Тей, для кото- окружении. Тей, для кото- используется в используется в ным и ограниченно используется в используется в используется в постаниченно используется в постаничения постани
ченно использу- ется в семье и ближайшем окружении.         рых язык не являет- ограниченно используется в         русский рых русский обручения тематике обружении.         обучения язык не являет- ся родным и ограниченно используется в         ма- тематике рых русский рых русский язык не являет- используется в         тематике язык не являет- используется в         для кото- рых русский язык не являет- ся родным и рых русский язык не являет- ся родным и         тематике рых русский язык не являет- ся родным и         тематике рых язык не являет- ся родным и
ется в семье и язык не являет- язык не являет- тематике де- тей, для кото- рых русский рых русский окружении. ограниченно используется в используется в язык не являет- ся родным и ся родным и ограным и огр
ближайшем окружении. Ся родным и ограниченно ограниченно используется в используется в используется в ограниченно используется в используетс
окружении. ограниченно ограниченно рых русский язык не являет- используется в используется в язык не являет- ся родным и ся родным и
используется в используется в язык не являет- ся родным и ся родным и
жайшем окру- жайшем окру- ограниченно используется в используется в
жении. жении. используется в семье и бли-
семье и бли- жайшем окру- жайшем окру-
жайшем окру- жении. жении.
ПК-2.2. Умеет - Умеет - сов- Не умеет ис- Слабо умеет Хорошо умеет Уверенно уме-
совместно с местно с обу- пользовать: использовать: использовать: ет использо-
обучающимися чающимися совместно с совместно с совместно с вать: совмест-
строить логиче- строить логи- обучающимися обучающимися обучающимися но с обучаю-

решение задачи) математических И иных контекстах, понимать рассужобучаюдение щихся; -анализировать предлагаемое обучающимся рассуждение результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин возникновения: помогать обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении; оказывать помощь в улучшении (обобщении, сокращении, более ясном изложении) pacсуждения -формировать у обучающихся убеждение В абсолютности математической истины и математического доказательства, предотвращать формирование модели поверхностной имита-ЦИИ действий, ведущих к успеху, без ясного понимания смысла; поощрять выбор различных путей в решении поставленной 38дачи.

мер, решение задачи) в математических и иных контекстах, понимать рассуждение обучающихся; -анализировать предлагаемое обучающимся рассуждение с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения: помообучаюгать щимся в самостоятельной локализации ошибки, ee исправлении; оказывать помощь в улучшении (обобщении, сокращении, более ясном изложении) рассуждения -формировать у обучающихся убеждение абсолютности математической истины и математического доказательства, предотвращать формирование модели верхностной имитации действий, ведущих к успеху, без ясного понимания смысла; поощрять выбор различных путей в решении поставлен-

ной задачи.

дения (наприрешение мер, задачи) в математических и иных контекстах, понирассужмать дение обучающихся; -анализировать предлагаемое обучающимся рассуждение с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения; помообучаюгать щимся в самостоятельной локализации ошибки, исправлении; оказывать помощь в улучшении (обобщении, сокращении, более ясном изложении) рассуждения -формировать у обучающихся vбеждение абсолютности математической истины и математического доказательства, предотвращать формирование модели верхностной имитации действий, ведущих к успеху, без ясного понимания смысла; поощрять выбор различных путей в решении поставлен-

ной задачи.

дения (наприрешение мер, задачи) в математических и иных контекстах, понимать рассуждение обучающихся; -анализировать предлагаемое обучающимся рассуждение с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения; помогать обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, исправлении; оказывать помощь в улучшении (обобщении, сокращении, более ясном изложении) рассуждения -формировать у обучающихся vбеждение абсолютности математической истины и математического доказательства, предотвращать формирование модели верхностной имитации действий, ведущих к успеху, без ясного понимания смысла; поощрять выбор различных путей в решении поставленной задачи.

дения (наприрешение мер, задачи) в математических и иных контекстах, понимать рассуждение обучающихся; -анализировать предлагаемое обучающимся рассуждение с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения; помогать обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, исправлении; оказывать помощь в улучшении (обобщении, сокращении, более ясном изложении) рассуждения -формировать у обучающихся vбеждение абсолютности математической истины и математического доказательства, предотвращать формирование модели верхностной имитации действий, ведущих к успеху, без ясного понимания смысла; поощрять выбор различных путей в решении поставленной задачи.

рассуждения (например, решение задачи) в математических И иных контекстах, понирассужмать дение обучающихся; -анализировать предлагаемое обучающимся рассуждение с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения; помогать обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ee исправлении; оказывать помощь в улучшении (обобщении, сокращении, более ясном изложении) рассужде--формировать v обучающихся vбеждение R абсолютности математической истины и математического доказательства, предотвращать формирование модели поверхностной имитации действий, ведущих к успеху, без ясного понимания смысла; поощрять выбор различных путей в решении поставленной задачи.

ПК-2.3. Владеть: способностью логического рассуждения коммуникации, установки использование этой способности, на ее ценность; -способностью постижения основ математических моделей реального объекта или процесса, применения моделирования для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств; -навыками формирования конкретных знаний, умений и навыков в области математики информатики; -навыками формирования внутренней (мысленной) модели математической ситуашии (включая пространственный образ); -навыками формирования обучающихся умения проверять математическое доказательство, приводить опровергающий пример; -навыками формирования обучающихся умения выделять подзадачи в задаче, перебирать возможные варианты объектов и действий.

Владеть: - способностью логического рассуждения коммуникации, установки использование этой способности, на ее ценность; -способностью постижения основ математических моделей реального объекта или процесса, применения моделирования для построения объектов процессов, определения или предсказания их свойств; -навыками формирования конкретных знаний, умений и навыков в области математики и информатики; -навыками формирования внутренней (мысленной) модели математической ситуации (включая пространственный образ); -навыками формирования у обучающихся умения проверять математическое доказательство, приопроводить вергающий пример; -навыками формирования у обучающихся умения выделять подзадачи в задаче, перебирать возможные вари-

анты объектов

и действий.

Не владеет: способностью логического рассуждения и коммуникации, установки использование этой способности, на ее ценность; -способностью постижения основ математических MOделей реального объекта или процесса, применения моделирования для построения объектов процессов, определения или предсказания их свойств; -навыками формирования конкретных знаний, умений и навыков в области математики и информатики; -навыками формирования внутренней (мысленной) модели математической ситуации (включая пространственный образ); -навыками формирования у обучающихся умения проверять математическое доказательство, приводить опровергающий пример; -навыками формирования у обучающихся умения выделять подзадачи в задаче, перебирать возможные варианты объектов и действий.

Навыки выбора методов - способностью логического рассуждения И коммуникации, установки на использование этой способности, на ее ценность: -способностью постижения основ математических делей реального объекта или процесса, применения моделирования для построения объектов процессов, определения или предсказания их свойств; -навыками формирования конкретных знаний, умений и навыков в области математики и информатики; -навыками формирования внутренней (мысленной) молели математической ситуации (включая пространственный образ); -навыками формирования у обучающихся умения проверять математическое доказательство, приводить опровергающий пример; -навыками формирования у обучающихся vмения вылелять подзадачи в задаче, перебирать возможные вари-

анты объектов

Хорошо владеет: - способностью логического рассуждения и коммуникации, vстановки на использование этой способности, на ее ценность; -способностью постижения основ математических моделей реального объекта или процесса, применения моделирования для построения объектов процессов, определения или предсказания их свойств; -навыками формирования конкретных знаний, умений и навыков в области математики и информатики; -навыками формирования внутренней (мысленной) модели математической ситуации (включая пространственный образ); -навыками формирования у обучающихся умения проверять математическое доказательство, приводить опровергающий пример; -навыками формирования у обучающихся умения вылелять подзадачи в задаче, перебирать BO3можные варианты объектов

Отлично владеет: - способностью логического рассуждения и коммуникации, vстановки на использование этой способности, на ее ценность: -способностью постижения основ математических моделей реального объекта или процесса, применения моделирования для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств; -навыками формирования конкретных знаний, умений и навыков в области математики и информатики; -навыками формирования внутренней (мысленной) модели математической ситуации (включая пространственный образ); -навыками формирования у обучающихся умения проверять математическое доказательство, приводить опровергающий пример; -навыками формирования у обучающихся умения выделять подзадачи в задаче, перебирать возможные варианты объектов

	и действий сформированы слабо	и действий.	и действий.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индика-	Результаты обучения по дисци-	Оценочные средства
тора достижения компетенции	плине	
ПК-2.1 Знать: -основы математической теории и перспективных направлений развития современной математики; -представление о широком спектре приложений математики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений; -теорию и методику преподавания математики; -специальные подходы и источники информации для обучения математике детей, для которых русский язык не является род-	Знать: -основы математической теории и перспективных направлений развития современной математики; -представление о широком спектре приложений математики и знание доступных обучающимся математических элементов этих приложений; -теорию и методику преподавания математики; -специальные подходы и источники информации для обучения математике детей, для которых русский язык не является родным и ограниченно используется в семье и ближайшем окружении.	Индивидуальный опрос; Групповой опрос; Решение задач; Тесты; Контрольные работы
русскии язык не является род- ным и ограниченно используется в семье и ближайшем окруже- нии.  ПК-2.2. Умеет - совместно с обучающимися строить логиче- ские рассуждения (например, решение задачи) в математиче- ских и иных контекстах, пони- мать рассуждение обучающихся; -анализировать предлагаемое обучающимся рассуждение с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее воз- никновения; помогать обучаю- щимся в самостоятельной лока- лизации ошибки, ее исправле- нии; оказывать помощь в улуч- шении (обобщении, сокращении, более ясном изложении) рассуж- дения -формировать у обучающихся убеждение в абсолютности ма- тематической истины и матема- тического доказательства,	Умеет - совместно с обучающимися строить логические рассуждения (например, решение задачи) в математических и иных контекстах, понимать рассуждение обучающихся; -анализировать предлагаемое обучающимся рассуждение с результатом: подтверждение его правильности или нахождение ошибки и анализ причин ее возникновения; помогать обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении (обобщении, сокращении, более ясном изложении) рассуждения -формировать у обучающихся убеждение в абсолютности математической истины и математического доказательства, предотвращать формирование модели поверхностной имитации действий, ведущих к успеху, без ясного понимания смысла; поощрять выбор различных путей в решении поставленной задачи.  Имеет: - способностью логического	Индивидуальный опрос; Групповой опрос; Решение задач; Тесты; Контрольные работы

предотвращать формирование модели поверхностной имитации действий, ведущих к успеху, без ясного понимания смысла; поощрять выбор различных путей в решении поставленной задачи.

ПК-2.3. Владеть навыки: - способностью логического рассуждения и коммуникации, установки на использование этой способности, на ее ценность;

- -способностью постижения основ математических моделей реального объекта или процесса, применения моделирования для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств;
- -навыками формирования конкретных знаний, умений и навыков в области математики и информатики;
- -навыками формирования внутренней (мысленной) модели математической ситуации (включая пространственный образ);
- -навыками формирования у обучающихся умения проверять математическое доказательство, приводить опровергающий пример;
- -навыками формирования у обучающихся умения выделять подзадачи в задаче, перебирать возможные варианты объектов и действий.

рассуждения и коммуникации, установки на использование этой способности, на ее ценность;

- -способностью постижения основ математических моделей реального объекта или процесса, применения моделирования для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств;
- -навыками формирования конкретных знаний, умений и навыков в области математики и информатики; -навыками формирования внутренней (мысленной) модели математической ситуации (включая пространственный образ);
- -навыками формирования у обучающихся умения проверять математическое доказательство, приводить опровергающий пример;
- -навыками формирования у обучающихся умения выделять подзадачи в задаче, перебирать возможные варианты объектов и действий.

Подготовка докладов (рефератов);

Индивидуальный опрос;

Групповой опрос;

Решение задач;

Тесты;

Контрольные работы;

Вопросы экзамена

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 70 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10)

Шкалы оценивания:

Дл экзамена: от 45 до 59 баллов — «удовлетворительно»; от 60 до 79 баллов — «хорошо»; от 80 баллов — «отлично».

Показатели сформированности компетенции (для студентов очно-заочной формы обучения). Критерии оценивания экзамена:

Оценка «отлично» выставляется, если студент свободно оперирует терминологическим понятием, свободно разбирается в разделах дисциплины, демонстрирует творческое отношение к предмету и знание учебной литературы.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент хорошо владеет терминологическим понятием (допуская некоторые неточности), хорошо разбирается в темах и разделах дисциплины, проявляет трудолюбие в работе с учебной литературой.

Оценка «удовлетворительно» выставляется: при удовлетворительном оперировании основным терминологическими понятиями дисциплины (допуская некоторые ошибки в ответе), при посредственном знании разделов и тем дисциплины, при слабом знании учебной литературы по дисциплине.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется: при отсутствии умения оперирования терминологическим понятием дисциплины, при отсутствии знаний по разделам и темам дисциплины, при отсутствии знаний учебной литературы по дисциплине.

#### Рейтинг-план дисциплины

#### Математический анализ (часть 2)

направление <u>Прикладная математика и информатика</u> курс  $\underline{1}$ , семестр  $\underline{2}$ 

Виды учебной дея-	Балл за кон-	Число за-	- Баллы			
тельности студен-	кретное за-	даний за	Минимальный Максимальны			
тов	дание	семестр				
Модуль 1. Интеграли	Модуль 1. Интегральное исчисление функции одного действительного переменного					
	(неопред	еленный инто	еграл).			
Текущий контроль			4	8		
Самостоятельная	1	8	4	8		
работа						
Рубежный контроль			8	15		
Опрос	2	2	2	4		
Контрольные работы	5	1	3	5		
Тесты	6	1	3	6		
Модуль 2. Интегралі	ьное исчисление	е функции одн	ого действительн	ого переменного		
	(опреде	ленный интег	рал).	-		
Текущий контроль			4	8		
Самостоятельная ра-	1	8	4	8		
бота						
Рубежный контроль			8	15		
Опрос	2	2	2	4		
Контрольные работы	5	1	3	5		
Тесты	6	1	3	6		
Модуль 3. Приближ	сенное вычислен	ние определен	ных интегралов и	несобственные		
интегралы Функции нескольких переменных.						
Текущий контроль			4	9		
Самостоятельная ра-	1	9	4	9		
бота						
Рубежный контроль			7	15		
Опрос	2	2	1	4		
Контрольные работы	5	1	3	5		
Тесты	6	1	3	6		
	Поощ	рительные ба.	ЛЛЫ			
1.Студенческая	10	1	0	10		
олимпиада или пуб-						
ликация статей						
Посещаемость	(баллы вычита	ются из общеї	й суммы набранны	ых баллов)		
1.Посещение лекционн	ных занятий		0	-6		
2.Посещение практиче	ских занятий		0	-10		
	гИ	гоговый контр	00ЛЬ			
Экзамен			10	30		
Итого			45	110		
	•	•				

#### Экзаменационные билеты

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета: билет состоит из двух теоретических вопросов и одной задачи.

#### Примерные вопросы для экзамена:

#### Примерные вопросы для экзамена:

- 1. Первообразная функции. Неопределенный интеграл.
- 2. Основные свойства неопределенного интеграла.
- 3. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменной, внесение под знак дифференциала.
- 4. Основные методы интегрирования: интегрирование по частям.
- 5. Основные методы интегрирования: интегрирование рациональных функций. Метод неопределенных коэффициентов.
- 6. Основные методы интегрирования: рационализирующие подстановки, первая подстановка Эйлера, вторая подстановка Эйлера.
- 7. Основные методы интегрирования: интегрирование трансцендентных функций, способ отщепления.
- 8. Основные методы интегрирования: интегрирование функций, рациональных относительно  $\sin(x)$ ,  $\cos(x)$ .
- 9. Основные методы интегрирования: тригонометрические подстановки.
- 10. Основные методы интегрирования: интегралы от дифференциального бинома.
- 11. Определенный интеграл Римана.
- 12. Суммы Дарбу. Свойства сумм Дарбу.
- 13. Основные свойства определенного интеграла.
- 14. Оценки интегралов. Формула среднего значения.
- 15. Необходимое условие интегрируемости функции. Достаточное условие интегрируемости функции.
- 16. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
- 17. Основная теорема интегрального исчисления. Формула Ньютона-Лейбница.
- 18. Замена переменной в определенном интеграле.
- 19. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
- 20. Приложения определенного интеграла: вычисление площади криволинейной трапеции.
- 21. Приложения определенного интеграла: вычисление площади криволинейного сектора.
- 22. Приложения определенного интеграла: вычисление длины дуги кривой. Дифференциал дуги.
- 23. Приложения определенного интеграла: вычисление площади поверхности вращения.
- 24. Приложения определенного интеграла: вычисление объема тела.
- 25. Приложения определенного интеграла: вычисление координат центра тяжести кривой. Первая теорема Паппа-Гульдина.
- 26. Приложения определенного интеграла: вычисление координат центра тяжести криволинейной трапеции. Вторая теорема Паппа-Гульдина.
- 27. Приложения определенного интеграла: работа переменной силы.
- 28. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула трапеций. Оценка абсолютной погрешности.
- 29. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула прямоугольников. Оценка абсолютной погрешности.
- 30. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула Симпсона. Оценка абсолютной погрешности.
- 31. Несобственные интегралы первого рода. Признак сравнения. Эталонные интегралы.
- 32. Критерий Коши сходимости интеграла.

- 33. Абсолютно сходящиеся интегралы.
- 34. Признак Дирихле сходимости несобственных интегралов.
- 35. Признак Абеля сходимости несобственных интегралов.
- 36. Несобственные интегралы второго рода.
- 37. Функции нескольких переменных. Линии уровня и область задания функции нескольких переменных.
- 38. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Критерий Коши существования предела функции многих переменных.
- 39. Основные свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной функции.
- 40. Равномерная непрерывность функции многих переменных. Теорема Кантора о равномерной непрерывности.
- 41. Частные производные функции нескольких переменных. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных.
- 42. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.
- 43. Производная сложной функции. Полная производная и полный дифференциал сложной функции.
- 44. Производная от функции, заданной неявно.
- 45. Частные производные различных порядков. Дифференциалы высших порядков.
- 46. Поверхности уровня. Производная по направлению.
- 47. Градиент. Основные свойства градиента.
- 48. Формула Тейлора для функции многих переменных.
- 49. Экстремумы функции многих переменных. Необходимые условия существования экстремума.
- 50. Экстремумы функции многих переменных. Достаточные условия существования экстремума многих переменных.
- 51. Условный экстремум функции многих переменных. Необходимые условия существования условного экстремума.
- 52. Условный экстремум функции многих переменных. Достаточные условия существования экстремума.

Примерный перечень задач к экзамену

- 1. Разложить по формуле Тейлора в окрестности точки (0,0) до членов третьего порядка включи-
- тельно функцию  $u(x,y) = e^x \cdot \sin y$ . 2. Найти интегралы: a)  $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2} + 4\sqrt[3]{x}}$ , x > 0,  $\int e^{5x-1} dx$ , B)  $\int \frac{dx}{\sqrt{5-2x}}$ ,  $\int \frac{\sin 2x dx}{1+\sin^2 x}$ .

3. Найти максимум функции:  $u(x, y) = \frac{1}{2}xy + \left(45 - x - y\right) \cdot \left(\frac{x}{3} + \frac{y}{4}\right)$ 

- 4. Найти интегралы: a)  $\int (x^2 e^x + \ln^2 x) dx, \quad x > 0, \quad \int \frac{x^3 + 5x^2 + 12x + 4}{(x^2 + 4)(x + 2)^2} dx \int_{\text{, B)}} x \sin 2x dx$ . 5. Найти интегралы: a)  $\int \frac{dx}{x^3 \sqrt{(1 x)^3}}, \quad x \neq 0, x \neq -1 \int_{\text{, 6)}} \int x^2 e^{3x} dx \int_{\text{, B)}} \frac{x^3 + 4x^2 + 4x + 2}{(x^2 + x + 1)(x + 1)^2} dx$ .
- 6. Найти экстремум функции z = x 2y при условии  $x^2 + y^2 = 3$ .
- 7. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функций  $y^2 + 8x = 16$ ;  $y^2 - 24x = 48$ .
- 8. Исследовать функцию  $z = x^2 + xy + y^2 x + 2y$  на экстремумы.

- 9. Вичислить длину дуги кривой, уравнение которой задано в декартовой системе координат  $x = \frac{1}{4}y^2 \frac{1}{2}\ln y$ ,  $1 \le y \le e$
- 10. Найти частные производные перводо порядка функций двух переменных:  $z = \frac{z}{x+y}, \text{ б) } z = x^2 y^2 3xy, \text{ в) } z = xe^y.$

a) 
$$z = \frac{x + y}{x + y}$$
, 6)  $z = x^2 y^2 - 3xy$ , B)  $z = xe^y$ 

- 11. Вычислить длину дуги кривой, уравнение которой задано в параметрической форме:  $x=e^t\cos t,\ y=e^t\sin t,\quad 0\le t\le \ln \pi$
- 12. Найти экстремум функции x = 2x + y при условии  $x^2 + y^2 = 1$ .
  13. Найти интегралы: а)  $\frac{1}{(x-3)(x+2)} dx$ , б)  $\frac{dx}{\cos x}$ , в)  $\frac{x^2 + y^2 = 1}{x^2 dx}$ .
- 14. Исследовать функцию  $z = x^2 xy + y^2 x 2y$  на экстремумы. 15. Найти интегралы: а)  $\int \frac{dx}{2 \cos x} \int_{0.5}^{\infty} \cos^3 x dx$ , в)  $\int \frac{3x 1}{1 + \sqrt{x}} \int_{0.5}^{\infty} \int \frac{3x 1}{x^2 + 9} dx$

16. Найти частные производные 
$$\sqrt{x}$$
 дервого порядка функций двух переменных: 
$$z = \frac{z}{x+y}, \text{ б) } z = x^2y^2 - x^2y + xy^2, \text{ в) } z = 10^{xy}.$$

3/1,06

- 17. Найти с помощью полного дифференциала приближённое значение выражения
- 18. Найти с помощью полного дифференциала приближённое значение выражения  $\sqrt{4,03} \cdot \sqrt[3]{1,02}$
- 19. Найти экстремум функции z = 2x + y при жловии  $x^2 + y^2 = 5$ . 20. Найти интегралы: a)  $\int \sin^4 x dx$ , б)  $\int \frac{1}{\sqrt{2x-1}} \int_{(B)} \int 3^x \cdot e^{x+1} dx$ , г)  $\int \frac{x^3}{(x+1)^2} dx$

$$y = \frac{1}{2} x^2, \ 0 \le x \le \sqrt{2}.$$
 21. Найти длину дуги кривой

- 22. Найти и изобразить на плоскости область определения функции двух переменных: a)  $z = \ln(x y + 1)$ , б)  $z = \frac{1}{x^2 + y^2 1}$ .

a) 
$$z = \ln(x - y + 1)$$
, 6)  $z = \frac{z}{x^2 + y^2 - 1}$ 

- 23. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $x = \sqrt{4 y^2}$ , x = 0, y = 0, y = 1.
- 24. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y^2 = x 1, y = (x 1)^2$ .
- 25. Найти с помощью полного дифференциала приближённое значение выражения  $\frac{2,02^3 \cdot 0,98^2}{\pi}$ .  $\rho = 6 \sin \varphi, \ \ 0 \le \varphi \le \frac{\pi}{3}$ .
- 26. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнениями:
- 27. Вычислить длину дуги кривей ( $t^2$ аданд) и уравн2нови;  $\begin{cases} y = (-t^2 + 2)\cos t + 2t\sin t, & 0 \le t \le \pi. \end{cases}$
- 28. Найти частные производные первого и второго цорядков функций двух переменных:

a) 
$$z = \cos xy$$
, 6)  $z = \frac{y}{x^2}$ , B)  $z = xtg y$ .

- 29. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной графиками функций  $y=e^{1-x},\ y=0,\ x=0,\ x=1$  вокруг оси Ox.
- 30. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной графиками функций  $x = 5t^2$ ,  $y = 5\ln t$ , x = 0, y = 0 вокруг оси Ox.

#### Образец экзаменационного билета:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский университет науки и технологий» Сибайский институт (филиал)УУНиТ

Естественно-математический факультет Кафедра прикладной математики и информационных технологий

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

по дисциплине «Математический анализ (часть 2)» Направление «Прикладная математика и информатика» Профиль «Прикладная математика и информационные технологии»

#### Экзаменационный билет № 1

- 1. Первообразная функции. Неопределенный интеграл.
- 2. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула прямоугольников. Оценка абсолютной погрешности.
- 3. Задача.

Утверждено на заседании кафедры	,	протокол №
	(дата)	
Заведующий кафедрой		
$\frac{\Pi}{\Pi}$	одпись)	(Ф.И.О.)

Примечание: Задача берется из списка задач в соответствии с номером билета.

Перевод оценки из 100-балльной в четырех балльную производится следующим образом:

- отлично от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно менее 45 баллов.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене:

#### Критерии оценки (в баллах):

- <u>20-30</u> баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Задача решена полностью без неточностей и ошибок;

- <u>10-20</u> баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При решении задачи допущены несущественные ошибки;
- <u>- 1-10</u> баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- <u>0</u> баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

#### План лекционных и практических занятий.

#### Раздел 1. Интегральное исчисление функции одного действительного переменного (неопределенный интеграл) –16 часов практических занятий

**Цель практических занятий:** усвоение и закрепление студентами понятий первообразная, неопределенный интеграл, методов решения задач на нахождение неопределенных интегралов.

#### Вопросы для обсуждения:

- 1. Первообразная функции.
- 2. Основные свойства неопределенного интеграла.
- 3. Основные методы интегрирования.

Во время практических занятий в аудитории рекомендуется использовать следующие задачники:

- 1) Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: Учеб. пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений / Г.С. Бараненков, Б.П. Демидович, В.А. Ефименко и др.; Под ред. Б.П. Демидовича. М.:  $\underline{OOO}$  «Издательство Астрель»: OOO «Издательство АСТ», 2012.
- 2) Сборник задач по высшей математике. 1 курс / К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный, С.Н. Федин, Ю.А. Шевченко. 6-е изд. М.: Айрис-пресс, 2007.
- 3) Виноградова И.А. Задачи и упражнения по математическому анализу: В 2 кн. Кн.1.: учеб. пособие : / И.А. Виноградова, С.Н. Олехник, В.А. Садовничий. М.: Высшая школа. 2000.
- 4) Злобина С.В., Посицельская Л.Н. Математический анализ в задачах и упражнениях: учебное пособие. М.: Физматлит, 2009.
- 5) Гурова З.И., Каролинская С.Н., Осипова А.П. Математический анализ. Начальный курс с примерами и задачами. М.: Физматлит, 2007.

Неразобранные во время аудиторных занятий задачи, предлагаются студентам для самостоятельного решения.

#### Раздел 2. Интегральное исчисление функции одного действительного переменного (определенный интеграл) 10 часов практических занятий

**Цель:** усвоение и закрепление студентами понятий определенного интеграла, первообразной функции и методов решения задач на вычисление определенных интегралов.

#### Вопросы для обсуждения:

- 1. Определенный интеграл Римана.
- 2. Суммы Дарбу. Свойства сумм Дарбу.
- 3. Основные свойства определенного интеграла.
- 4. Оценки интегралов. Формула среднего значения.
- 5. Необходимое условие интегрируемости функции. Достаточное условие интегрируемости функции.
- 6. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.
- 7. Основная теорема интегрального исчисления. Формула Ньютона-Лейбница.
- 8. Замена переменной в определенном интеграле.

- 9. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле.
- 10. Приложения определенного интеграла: вычисление площади криволинейной трапеции.
- 11. Приложения определенного интеграла: вычисление площади криволинейного сектора.
- 12. Приложения определенного интеграла: вычисление длины дуги кривой. Дифференциал дуги.
- 13. Приложения определенного интеграла: вычисление площади поверхности вращения.
- 14. Приложения определенного интеграла: вычисление объема тела.

Во время практических занятий в аудитории рекомендуется использовать следующие задачники:

- 1) Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: Учеб. пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений / Г.С. Бараненков, Б.П. Демидович, В.А. Ефименко и др.; Под ред. Б.П. Демидовича. М.: OOO «Издательство Астрель»: OOO «Издательство АСТ», 2012.
- 2) Сборник задач по высшей математике. 1 курс / К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный, С.Н. Федин, Ю.А. Шевченко. 6-е изд. М.: Айрис-пресс, 2007.
- 3) Виноградова И.А. Задачи и упражнения по математическому анализу: В 2 кн. Кн.1.: учеб. пособие : / И.А. Виноградова, С.Н. Олехник, В.А. Садовничий. М.: Высшая школа, 2000.
- 4) Злобина С.В., Посицельская Л.Н. Математический анализ в задачах и упражнениях: учебное пособие. М.: Физматлит, 2009.
- 5) Гурова З.И., Каролинская С.Н., Осипова А.П. Математический анализ. Начальный курс с примерами и задачами. М.: Физматлит, 2007.

Неразобранные во время аудиторных занятий задачи, предлагаются студентам для самостоятельного решения.

### Раздел 3. Приближенное вычисление определенных интегралов и несобственные интегралы - 6 часов практических занятий

**Цель занятий:** усвоение и закрепление студентами основных понятий, связанных с приближенным вычислением определенного интеграла и методов решения задач на сходимость несобственных интегралов первого и второго родов.

#### Вопросы для обсуждения:

- 1. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула трапеций. Оценка абсолютной погрешности.
- 2. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула прямоугольников. Оценка абсолютной погрешности.
  - 3. Приближенное вычисление определенных интегралов: формула Симпсона. Оценка абсолютной погрешности.
  - 4. Несобственные интегралы первого рода. Признак сравнения. Эталонные интегралы.
  - 5. Критерий Коши сходимости интеграла.
  - 6. Абсолютно сходящиеся интегралы.
  - 7. Признак Дирихле сходимости несобственных интегралов.
- 8. Признак Абеля сходимости несобственных интегралов.
- 9. Несобственные интегралы второго рода.

Во время практических занятий в аудитории рекомендуется использовать следующие задачники:

- 1) Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: Учеб. пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений / Г.С. Бараненков, Б.П. Демидович, В.А. Ефименко и др.; Под ред. Б.П. Демидовича. М.: <a href="OOO">OOO</a> «Издательство АСТ», 2012.
- 2) Сборник задач по высшей математике. 1 курс / К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный, С.Н. Федин, Ю.А. Шевченко. 6-е изд. М.: Айрис-пресс, 2007.
- 3) Виноградова И.А. Задачи и упражнения по математическому анализу: В 2 кн. Кн.1.: учеб. пособие : / И.А. Виноградова, С.Н. Олехник, В.А. Садовничий. М.: Высшая школа, 2000.
- 4) Злобина С.В., Посицельская Л.Н. Математический анализ в задачах и упражнениях: учебное пособие. М.: Физматлит, 2009.
- 5) Гурова З.И., Каролинская С.Н., Осипова А.П. Математический анализ. Начальный курс с примерами и задачами. М.: Физматлит, 2007.

Неразобранные во время аудиторных занятий задачи, предлагаются студентам для самостоятельного решения.

#### Раздел 4. Функции нескольких переменных - 10 часов практических занятий

**Цель занятий:** усвоение и закрепление студентами понятий функции нескольких аргументов, производной и дифференциала функции нескольких аргументов и методов решения задач на нахождение безусловных и условных экстремумов функции нескольких переменных.

#### Вопросы для обсуждения:

- 1. Функции нескольких переменных. Линии уровня и область задания функции нескольких переменных.
- 2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Критерий Коши существования предела функции многих переменных.
- 3. Основные свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной функции.
- 4. Равномерная непрерывность функции многих переменных. Теорема Кантора о равномерной непрерывности.
- 5. Частные производные функции нескольких переменных. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных.
- 6. Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях.
- 7. Производная сложной функции. Полная производная и полный дифференциал сложной функции.
- 8. Производная от функции заданной неявно.
- 9. Частные производные различных порядков. Дифференциалы высших порядков.
- 10. Поверхности уровня. Производная по направлению.
- 11. Градиент. Основные свойства градиента.
- 12. Формула Тейлора для функции многих переменных.
- 13. Экстремумы функции многих переменных. Необходимые условия существования экстремума.
- 14. Экстремумы функции многих переменных. Достаточные условия существования экстремума многих переменных.
- 15. Условный экстремум функции многих переменных. Необходимые условия существования условного экстремума.

Условный экстремум функции многих переменных. Достаточные условия существования экстремума.

Во время практических занятий в аудитории рекомендуется использовать следующие задачники:

- 1) Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: Учеб. пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений / Г.С. Бараненков, Б.П. Демидович, В.А. Ефименко и др.; Под ред. Б.П. Демидовича. М.: OOO «Издательство Астрель»: OOO «Издательство АСТ», 2012.
- 2) Сборник задач по высшей математике. 1 курс / К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный, С.Н. Федин, Ю.А. Шевченко. 6-е изд. М.: Айрис-пресс, 2007.
- 3) Виноградова И.А. Задачи и упражнения по математическому анализу: В 2 кн. Кн.1.: учеб. пособие : / И.А. Виноградова, С.Н. Олехник, В.А. Садовничий. М.: Высшая школа, 2000.
- 4) Злобина С.В., Посицельская Л.Н. Математический анализ в задачах и упражнениях: учебное пособие. М.: Физматлит, 2009.
- 5) Гурова З.И., Каролинская С.Н., Осипова А.П. Математический анализ. Начальный курс с примерами и задачами. М.: Физматлит, 2007.

Неразобранные во время аудиторных занятий задачи, предлагаются студентам для самостоятельного решения.

#### Вопросы для индивидуальных и групповых опросов на практических занятиях

Раздел 1. Интегральное исчисление функции одного действительного переменного (неопределенный интеграл)

Цель практических занятий: усвоение и закрепление студентами понятий первообразная, неопределенный интеграл, методов решения задач на нахождение неопределенных интегралов.

#### Вопросы для обсуждения:

- 4. Первообразная функции.
- 5. Основные свойства неопределенного интеграла.
- 6. Основные методы интегрирования.

Во время практических занятий в аудитории рекомендуется использовать следующие задачники:

- 6) Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: Учеб. пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений / Г.С. Бараненков, Б.П. Демидович, В.А. Ефименко и др.; Под ред. Б.П. Демидовича. М.: ООО «Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2012.
- 7) Сборник задач по высшей математике. 1 курс / К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный, С.Н. Федин, Ю.А. Шевченко. 6-е изд. М.: Айрис-пресс, 2007.
- 8) Виноградова И.А. Задачи и упражнения по математическому анализу: В 2 кн. Кн.1.: учеб. пособие : / И.А. Виноградова, С.Н. Олехник, В.А. Садовничий. М.: Высшая школа, 2000.
- 9) Злобина С.В., Посицельская Л.Н. Математический анализ в задачах и упражнениях: учебное пособие. М.: Физматлит, 2009.

Гурова З.И., Каролинская С.Н., Осипова А.П. Математический анализ. Начальный курс с примерами и задачами. М.: Физматлит, 2007.

Вопросы по другим разделам приведены в ФОС.

#### Задачи для разбора (самостоятельного решения) на практических занятиях

Занятие № 1 Тема: Основные методы интегрирования.

Список задач (студент решает у доски, остальные – на местах, с дальнейшей проверкой и обоснованием): № 8.2.1, 8.2.3, 8.2.5, 8.2.7, 8.2.9, 8.2.11, 8.2.13, 8.2.15, 8.2.17, 8.2.19, 8.2.21 [3].

Задания по другим занятиям приведены в ФОС.

Критерии оценки (в баллах):

- 1 балл выставляется студенту, если он правильно решил и объяснил решение у доски;
- 1 балл выставляется студенту, если он предложил другой (отличный от стандартного) способ решения;

#### Тестовые задания

Краткие тесты (4-6 тестовых заданий) проводятся в начале или в конце занятий по простейшим типовым задачам по теме. Ответ дается в числовой форме.

Тест по темам «Основные методы интегрирования.»

- **1.** Неопределенный интеграл равен  $\int 6\sin(3x+9)dx$ :

  - a)  $-2\cos(3x+9)+C;$   $-\frac{1}{3}\cos(3x+9)+C;$ 6)  $-\frac{6}{9}\cos(3x+9)+C;$ B)  $-\frac{6}{9}\cos(3x+9)+C;$
  - $-3\cos(3x+9)+C$ .
- 2. Интеграл  $\int \frac{dx}{3x-2x^2}$  можно представить в виде суммы интегралов:

  а)  $\int \frac{dx}{3x} + \int \frac{2dx}{3(3-2x)}$ ;

  - $-\int \frac{dx}{3x} + \int \frac{dx}{3(3-2x)}.$
  - B)  $\int \frac{dx}{3x} \int \frac{dx}{3 2x};$  $\int \frac{dx}{3x} \int \frac{dx}{2x^2}$
- 3. Неопределенный интеграл равен:  $\int \cos(3x+9)dx$ 
  - a)  $-2\sin(3x+9)+C$ ;

$$\frac{1}{3}\sin(3x+9) + C$$

$$\frac{1}{3}\sin(3x+9) + C;$$

$$\frac{6}{9}\sin(3x+9) + C;$$
B)

$$-3\cos(3x+9)+C$$
.

4. Неопределенный интеграл равен  $\int \frac{6}{2x+5} dx$ 

a) 
$$6\ln(2x+5)+C$$
;

$$-\frac{1}{3}\ln(2x+5) + C;$$

B) 
$$\ln(2x+5)+C$$
;

$$\int_{\Gamma} 3\ln(2x+5) + C.$$

5. Интеграл  $\int \frac{dx}{x^2 - 5x}$  можно представить в виде алгебраической суммы интегра-

лов:

a) 
$$-\int \frac{dx}{5x} + \int \frac{dx}{5(x-5)};$$

$$\int \frac{dx}{5x} + \int \frac{dx}{5(x-5)};$$

$$\int \frac{dx}{5x} + \int \frac{dx}{5(x-5)};$$

$$\int \frac{dx}{x} + \int \frac{dx}{x-5};$$

B) 
$$\int \frac{dx}{x} + \int \frac{dx}{x-5};$$

$$\int \frac{dx}{5x} - \int \frac{dx}{5(x-5)}.$$

Критерии оценки (в баллах):

- 0,5 баллов выставляется за каждую правильно решенную задачу.

#### Контрольная работа

По дисциплине Математический анализ предусмотрены два типа контрольных работ. Две контрольные работы выполняются во время аудиторных занятий. Одна контрольная работа дается для домашнего выполнения. Все контрольные работы оцениваются на 10 баллов. Домашняя контрольная работа с 5 баллов считается зачтенным. Задания домашней контрольной работы приведены в приложении.

Контрольная работа №1 используется для рубежного контроля модуля 1, Контрольная работа №2 – для рубежного контроля модуля 2.

#### Критерии оценки контрольной работы (в баллах):

- 9-10 баллов выставляется, если студент решил все задачи полностью:
  - в логических рассуждениях и обоснованиях решения нет пробелов и ошибок;
  - в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания и непонимания учебного материала);
- **7-8 баллов** выставляется, если
  - студент решил все задачи, но обоснования шагов решения недостаточны;
  - допущена одна ошибка или есть два-три недочета в выкладках.
- **5-6 баллов** выставляется, если допушено более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, но студент обладает обязательными умениями по проверяемому модулю;
- **0-4 баллов** выставляется, если
  - допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по проверяемому модулю;
  - работа показала полное отсутствие у студента обязательных знаний и умений по проверяемому модулю.

#### Пример варианта контрольной работы № 1

$$1.1. \int \frac{dx}{1+7x}; 1.2. \int \frac{xdx}{2x-4}; 1.3. \int \frac{dx}{3-4x^2}; 1.4. \int \frac{dx}{x \ln x}; 1.5. \int \frac{xdx}{\sqrt{2-3x^2}}; 1.6. \int \frac{dx}{x^2-2x+4}; 1.7. \int \ln^2 x; 1.8. \int \frac{dx}{x\sqrt{x^2+1}}; 1.9. \int \sin^3 2xdx; 1.10. \int \cos^5 x\sqrt[3]{\sin^2 x} dx$$

#### Пример варианта контрольной работы № 2

#### Задача 1.

Вычислить определенные интегралы. 
$$\int_{3}^{2} \sqrt{x+1} dx/x.$$
 
$$\int_{0}^{2} x \cdot 5^{x} dx.$$

#### Задача 2.

Вычислить 
$$\int_{-\infty}^{1} \frac{dx}{(2x^2+6x+5)} dx$$
 или установить  $\int_{2}^{1} \frac{dx}{(x+3)} \frac{dx}{\sqrt{x^2-4}} dx$ .

#### Задача 3.

Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями.  $y=(x+1)^2, \quad y^2=x+1.$ 

$$y = (x+1)^2, \quad y^2$$

#### Задача 4.

Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями.

$$\begin{cases} x = 2(t - \sin t), \\ y = 2(1 - \cos t), \end{cases}$$

$$y = 0, \quad (0 \le t \le 2\pi).$$

#### Задача 5.

Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями.

$$p = 2\sqrt{3}\cos\varphi, \quad p = 2\sin\varphi$$

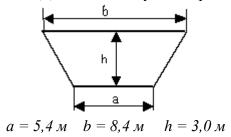
#### Задача 6.

Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной указанными линиями, ось вращения ОХ.

$$y = 5\cos x, \ y = \cos x, \ x = 0, \ (x \ge 0).$$

#### Задача 7.

Вычислите силу, с которой вода давит на плотину, сечение которой имеет форму равнобочной трапеции (рис.). Плотность воды  $\rho = 1000 \ \kappa z/m^3$ , ускорение свободного падения g положить равным  $10 m/c^2$ . Указание. Давление на глубине x равно  $\rho gh$ .



#### Типовой расчет

Типовой расчет – это задания для самостоятельного решения вне аудиторных занятий.

Пример варианта типового расчета № 1

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

6) 
$$\int \frac{dx}{\sqrt{2-5x^2}}$$
; 7)  $\int e^{2x-7} dx$ ; 8)  $\int \sin^4 2x \cos 2x dx$ ; 9)  $\int \frac{\sqrt{\mathsf{tg}^3 x}}{\cos^2 x} dx$ ;

10) 
$$\int \frac{\sqrt{\arctan 63x}}{1+9x^2} dx$$
; 11)  $\int \frac{x dx}{e^{3x^2+4}}$ ; 12)  $\int \frac{2-3x}{x^2+2} dx$ ; 13)  $\int \frac{\sin 2x}{1+3\cos 2x} dx$ ;

14) 
$$\int \sin^2(1-x) dx$$
; 15)  $\int tg^2 x dx$ ; 16)  $\int \sin 3x \cos x dx$ ; 17)  $\int \frac{x+1}{2x^2+3x-4} dx$ ;

18) 
$$\int \frac{2x-13}{\sqrt{3x^2-3x-16}} dx$$
; 19)  $\int x^2 \cos 2x dx$ ; 20)  $\int (x+1)e^{2x} dx$ ; 21)  $\int \ln(x-5) dx$ ;

22) 
$$\int \arctan 2x \, dx$$
; 23)  $\int \frac{3x^2 + 20x + 9}{(x^2 + 4x + 3)(x + 5)} \, dx$ ; 24)  $\int \frac{x^3 + 1}{x^3 - x^2} \, dx$ ;

25) 
$$\int \frac{(3x+13) dx}{(x-1)(x^2+2x+5)}$$
; 26)  $\int \frac{dx}{2+\sqrt{x+3}}$ ; 27)  $\int \frac{dx}{5+2\sin x+3\cos x}$ ;

28) 
$$\int \frac{dx}{8\sin^2 x - 16\sin x \cos x}$$
; 29) 
$$\int \cos^4 3x \sin^2 3x \ dx$$
; 30) 
$$\int \frac{dx}{(2x+1)\sqrt[3]{\ln^2(2x+1)}}$$
.

Пример варианта типового расчета № 2

1.1. 
$$\sqrt{3}$$
  $\frac{dx}{x\sqrt{x^2+1}}$ ; 2.1.  $\sqrt[n]{\sin^4 x \cos^4 x} dx$ ; 3.1.  $\sqrt[n]{\frac{dx}{(2x-1)^3}}$ ; 4.1.  $\sqrt[n]{\frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}}$ ;  $\sqrt[n]{\frac{dx}{x\sqrt{\ln x}}}$ ; 5.1.Вычислить площади фигур, ограниченных графиками функций.

Вычислить длины дуг кривых, заданных уравнениями в полярных координатах.

9.1. 
$$\rho = 2 \sin \varphi$$
,

Вычислить объемы тел, образованных вращением фигур, ограниченных графиками функций. В вариантах 1-15 ось вращения ОХ, в 16-30 ось ОУ.

10.1. 
$$y = \sqrt{x} \cdot e^x$$
,  $y = 0$ ,  $x = 1$ 

11.1. Вычислить работу, которую необходимо затратить, чтобы выкачать воду из котла, имеющего форму параболоида вращения, радиус основания которого равен R, а высота H. 12.1. Вычислить с точностью  $\Delta = 10^{-5}$  определенные интегралы с помощью ЭВМ.

$$\int \sqrt{x} + 6ax$$

#### Критерии оценки типового расчета (в баллах):

- 9-10 баллов выставляется, если студент решил все задачи полностью:
  - в логических рассуждениях и обоснованиях решения нет пробелов и ошибок;
  - в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, которая не является следствием незнания и непонимания учебного материала);
- **7-8 баллов** выставляется, если
  - студент решил все задачи, но обоснования шагов решения недостаточны;
  - допущена одна ошибка или есть два-три недочета в выкладках.
- <u>5-6</u> баллов выставляется, если допущено более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, но студент обладает обязательными умениями по проверяемому модулю;
- **0-4 баллов** выставляется, если
  - допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не обладает обязательными умениями по проверяемому модулю;
  - работа показала полное отсутствие у студента обязательных знаний и умений по проверяемому модулю.

#### 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа: учебник для вузов: в 2 частях / Г. М. Фихтенгольц. — 13-е, стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021 — Часть 1: Основы математического анализа — 2021. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-7583-4. —

- Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/162390.
- 2. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа: учебник для вузов: в 2 частях / Г. М. Фихтенгольц. 12-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021 Часть 2 2021. 464 с. ISBN 978-5-8114-8375-4. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/175511.
- 3. Лунгу, К.Н. Сборник задач по высшей математике. 1 курс / К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный, С.Н. Федин, Ю.А. Шевченко. –М.: Айрис-пресс, 2007. -576 с.

#### Дополнительная литература:

- 4. Злобина С.В., Посицельская Л.Н. Математический анализ в задачах и упражнениях: учебное пособие. М.: Физматлит, 2009. 360 с. Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book\_red&id=68137&sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book\_red&id=68137&sr=1</a>
- 5. Гурова З.И., Каролинская С.Н., Осипова А.П. Математический анализ. Начальный курс с примерами и задачами. М.: Физматлит, 2007. 352 с. Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book\_red&id=68134&sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book\_red&id=68134&sr=1</a>
- 6. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Учебник. Часть 1. М.: Физматлит, 2009. 647 с. Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book\_red&id=76686&sr=1">http://biblioclub.ru/index.php?page=book\_red&id=76686&sr=1</a>
- 7. Максименко В.Н., Меграбов А.Г., Павшок Л.В. Курс математического анализа. Учебное пособие. Часть 1. Новосибирск: НГТУ, 2011. 411 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book\_red&id=228792&sr=1
- 8. Кудрявцев Л.Д., Дубакин Д.Н., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. Учебное пособие в 3 т. Том 2. Непрерывность. Дифференцируемость. М.: Физматлит, 2010. 496 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book\_red&id=83187&sr=1
- 9. Кудрявцев Л.Д., Дубакин Д.Н., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сборник задач по математическому анализу. Учебное пособие в 3 т. Том 3. Функции нескольких переменных. М.: Физматлит, 2006. 469 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book\_red&id=83191&sr=1

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

- 1. ЭБС «Университетская библиотека online» www.biblioclub.ru;
- 2. ЭБС изд-ва «Лань» www.e.lanbook.com;
- 3. http://www.exponenta.ru -образовательный математический сайт;
- 4. <a href="http://www.mccme.ru">http://www.mccme.ru</a> сайт Московского центра непрерывного математического образования.

# 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, про- граммного обеспечения
1	2	3
Аудитория 210	Лекции,	Демонстрационное оборудование: дос-

практические занятия	ка, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: сто-
	лы, стулья (28 посадочных мест).

# ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) УУНиТ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

#### СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Математический анализ (часть 2) на 2 семестр

#### очная (очно-заочная) форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	30 (28)
практических/ семинарских	28 (38)
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и	
иные виды учебной деятельности, предусматривающие	
работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой	
работы/курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающих-	
ся (СР)	55,8 (40,8)
из них, предусмотренные на выполнение курсовой	
работы/курсового проекта	-
Учебных часов на подготовку к экзаме-	
ну/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	27 (36)

Форма(ы	) контроля:		
	экзамен_	2	семестр

<b>№</b> п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)					
		ЛК	ПР	ЛР	CPC	Списка)						
	2 семестр											
1.	Интегральное исчисление функции одного действительного переменного (неопределенный интеграл)	12 (12)	12 (14)		16 (14)		дач;  – дополнитель- ное изучение от- дельных тем;	рии; — контрольная работа;				
2.	Интегральное исчисление функции одного действительного переменного (определенный интеграл)	10 (12)	10 (12)		13 (12)	1-9	<ul> <li>проработка</li> <li>лекций и работа</li> <li>с литературой по</li> <li>теме;</li> <li>решение за- дач;</li> <li>дополнитель- ное изучение от- дельных тем;</li> </ul>					
3.	Приближенное вычисление определенных интегралов и несобственные интегралы	4 (2)	4 (6)		16 (10)	1-9	<ul> <li>проработка</li> <li>лекций и работа</li> <li>с литературой по</li> </ul>	· /				

						теме;  – решение за- дач;  – дополнитель- ное изучение от- дельных тем;	– контрольная работа;
4	Функции нескольких переменных	4 (2)	4 (6)	10,8 (4,8)	1-9	лекций и работа с литературой по теме;	рии; — контрольная работа;
	Всего часов:	30 (28)	30 (38)	55,8 (40,8)			