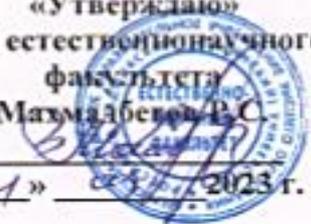


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»  
Декан естественнонаучного  
факультета  
Махмадбеков Ф.С.  
« 1 » \_\_\_\_\_ 2023 г.



**ПРОГРАММА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**  
**ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
Направления подготовки - 01.03.01 «Математика»  
Профиль подготовки- «Общая математика»  
Форма подготовки очная  
Уровень подготовки - бакалавриат

Душанбе-2023

Программа составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки «Математика» (уровень бакалавриат), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 8 от 10.01.2018 г.

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от «28» августа 2023г.

Программа утверждена УМС Естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «28» августа 2023г.

Программа утверждена Ученым советом Естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «29» августа 2023г.

Заведующий кафедрой  
математики и физики  
к.ф.-м.н., доцент



Гаибов Д.С.

Зам. председателя УМС  
естественнонаучного факультета



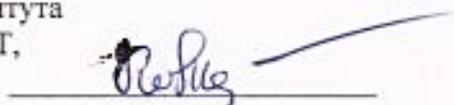
Абдулхаева Ш.Р.

Разработчик:  
к.ф.-м.н., доцент  
кафедры математики и физики



Гаибов Д.С.

Разработчик от организации:  
заведующий отделом теории функций  
и функционального анализа Института  
математики им. А.Джураева НАНТ,  
д.ф.-м.н., доцент



Каримов О.Х.

Данная программа составлена в соответствии с:

1. Федеральным Законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Законом Республики Таджикистан №1004 от 27.07.2013г «Об образовании»;
3. Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. N 636;
4. Приказом Минобрнауки РФ от 06.04.2021 №245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
5. Положением «О государственной итоговой аттестации выпускников РТСУ» от 29 сентября 2021 г., протокол №1;
6. Положением «О выпускной квалификационной работе по программам бакалавриата и программам специалитета» (новая редакция) от 29 сентября 2021 г.;
7. Уставом МОУ ВО РТСУ.

### Цели и задачи

Целью государственной аттестации является установление уровня подготовки выпускника РТСУ к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования по направлению 01.03.01 «Математика».

Результатом государственной итоговой аттестации является установление соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач требованиям соответствующего ФГОС по направлению 01.03.01 «Математика».

Государственная итоговая аттестация выпускников включает аттестационные испытания следующих видов:

- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена(междисциплинарный);
- Защита выпускной квалификационной работы.

#### Задачи выпускной квалификационной работы:

- обоснование актуальности и значимости работы для теории и практики;
- теоретическое исследование состояния конкретной проблемы;
- творческий анализ состояния объекта и предмета исследования за определенный период, определение и изучение факторов, влияющих на объект и предмет исследования;
- усвоение и закрепление полученных навыков владения современными технологиями и методиками решения практических задач или вопросов, поставленных в работе;
- обобщение полученных результатов проведенных исследований и формулирование аргументированных выводов и рекомендаций.

2.1 В результате итоговой государственной аттестации у обучающихся формируются следующие общекультурные/ профессиональные компетенции (элементы компетенций)

код	Результаты освоение ОПОП содержание компетенций (в соответствии с ФГОС)	Перечень планируемых результатов обучения
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных	<b>ИУК-1.1.</b> Формулирование целей поиска и анализа информации <b>ИУК-1.2.</b> Выбор источников информации

	задач	<p><b>ИУК-1.3.</b> Использование информационно-коммуникационных технологий для поиска информации</p> <p><b>ИУК-1.4.</b> Сравнение информации, полученной из разных источников</p> <p><b>ИУК-1.5.</b> Сравнение рассматриваемого объекта с другими, выявление преимуществ и недостатков</p> <p><b>ИУК-1.6.</b> Применение методов и средств познания для интеллектуального развития и профессиональной компетентности</p> <p><b>ИУК-1.7.</b> Формулирование выводов по результатам анализа информации</p> <p><b>ИУК-1.8.</b> Поиск информации о способах (методах) решения поставленной задачи</p> <p><b>ИУК-1.9.</b> Применение методов критического анализа и оценки современных научных достижений</p> <p><b>ИУК-1.10.</b> Получение новых знаний на основе анализа, синтеза и других методов</p> <p><b>ИУК-1.11.</b> Сбор данных по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области</p> <p><b>ИУК-1.12.</b> Исследование проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявление научных проблем и использование адекватных методов для их решения; демонстрация оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций</p>
<b>УК-2</b>	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p><b>ИУК-2.1.</b> Поиск правовых и нормативных документов, регламентирующих решение поставленной задачи</p> <p><b>ИУК-2.2.</b> Анализ правовых и нормативных документов, выявление правил решения поставленной задачи</p> <p><b>ИУК-2.3.</b> Выявление ресурсов, необходимых для решения поставленной задачи, и имеющихся ограничений</p>

		<p><b>ИУК-2.4.</b> Выявление правовых норм, предъявляемых к способам решения профессиональных задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p><b>ИУК-2.5.</b> Анализ альтернативных вариантов решений для достижения намеченных результатов</p> <p><b>ИУК-2.6.</b> Обоснование правовой целесообразности полученных результатов; проверка и анализ профессиональной документации; представление инновационных идей и нестандартных подходов к их реализации в целях реализации деятельности; анализ нормативной документации.</p> <p><b>ИУК-2.7.</b> Выявление принципов и методов правового регулирования общественных отношений; видов нормативных действующих правовых норм, документов и принципов работы с ними</p>
<p><b>УК-3</b></p>	<p>Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p><b>ИУК-3.1.</b> Анализ общества, профессионального сообщества как системы, выявление собственной роли в обществе</p> <p><b>ИУК-3.2.</b> Установление контакта в процессе межличностного взаимодействия</p> <p><b>ИУК-3.3.</b> Выявление целей команды, её функций и роли, принципов взаимодействия в команде, специфику различных видов и типов социального взаимодействия и коммуникации</p> <p><b>ИУК-3.4.</b> Анализ команды как системы, определение функций и ролей членов команды</p> <p><b>ИУК-3.5.</b> Выбор стратегии поведения в команде в зависимости от условий</p> <p><b>ИУК-3.6.</b> Действовать в духе сотрудничества; принятие решений с соблюдением этических принципов их реализации; проявление уважения к мнению и культуре других; определение</p>

		<p>цели и работа в направлении личностного, образовательного и профессионального роста</p> <p><b>ИУК-3.7.</b> Определение своей роли в команде и выполнение обозначенных функций, согласование своих действий с другими участниками команды; координация общей работы; принятие, обоснование решений; планирование последовательности действий для достижения заданного результата</p> <p><b>ИУК-3.8.</b> Анализ собственных преимуществ и недостатков, определение путей саморазвития, самопрезентация</p>
<p><b>УК-4</b></p>	<p>Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p><b>ИУК-4.1.</b> Понимание устной (монологической и диалогической) речи на иностранном языке на бытовые и общекультурные темы</p> <p><b>ИУК-4.2.</b> Чтение и понимание со словарем литературы на иностранном языке</p> <p><b>ИУК-4.3.</b> Ведение на иностранном языке беседы-диалога общего характера</p> <p><b>ИУК-4.4.</b> Выполнение с предварительной подготовкой сообщений, докладов на иностранном языке</p> <p><b>ИУК-4.5.</b> Подготовка документов, отчетов на русском и иностранном (ых) языке (ах)</p> <p><b>ИУК-4.6.</b> Ведение деловой переписки на русском и иностранном (ых) языке (ах)</p> <p><b>ИУК-4.7.</b> Использование современных информационно-коммуникативных средств для коммуникации</p> <p><b>ИУК-4.8.</b> Создание на русском и иностранном языке письменных текстов научного и официально-делового стилей речи по профессиональным вопросам</p> <p><b>ИУК-4.9.</b> Реализация способов устной и письменной видов коммуникации, в том числе на иностранном языке</p>

	<p><b>ИУК-4.10.</b> Понимание основ деловой коммуникации, норм, правил и особенностей ее осуществления в устной и письменной формах на русском и иностранном (ых) языке (ах).</p> <p><b>ИУК-4.11.</b> Осуществление деловой коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном(ых) языке(ах); выявление и устранение языковых ошибок</p> <p><b>ИУК-4.12.</b> Владение навыками выстраивания коммуникации в различных профессиональных ситуациях в зависимости от поставленных задач; навыками аргументированного изложения собственной точки зрения и ведения дискуссии</p>
--	---

<p><b>УК-5</b></p>	<p>Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p><b>ИУК-5.1.</b> Определение задач межкультурного взаимодействия в рамках общества и малой группы</p> <p><b>ИУК-5.2.</b> Установление контакта в процессе межкультурного взаимодействия</p> <p><b>ИУК-5.3.</b> Определение основных категорий философии, законов исторического развития, основ межкультурной коммуникации</p> <p><b>ИУК-5.4.</b> Овладение практическими навыками анализа философских и исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации</p> <p><b>ИУК-5.5.</b> Анализ смены культурных ценностей общества в процессе исторического развития</p> <p><b>ИУК-5.6.</b> Анализ социокультурной специфики различных обществ и групп в рамках культурного многообразия; основ и принципов межкультурного взаимодействия и коммуникации в различном социокультурном контексте; основных подходов к изучению и осмыслению культурного многообразия в рамках философии, социальных и гуманитарных наук.</p> <p><b>ИУК-5.7.</b> Анализировать развитие и современное состояние общества на основе философских знаний</p> <p><b>ИУК-5.8.</b> Грамотное, доступное изложение профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; соблюдение этические нормы и права человека; анализ особенностей социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей</p>
--------------------	---	---

		<p><b>ИУК-5.9.</b> Организация продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей;</p> <p>преодоление коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия; выявление разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>
<p><b>УК-6</b></p>	<p>Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p><b>ИУК-6.1.</b> Самооценка, оценка уровня саморазвития в различных сферах жизнедеятельности</p> <p><b>ИУК-6.2.</b> Определение основных принципов самовоспитания и самообразования, исходя из требований рынка труда</p> <p><b>ИУК-6.3.</b> Определение трудоёмкости выполнения учебных работ и резервов времени</p> <p><b>ИУК-6.4.</b> Выбор приоритетов в собственной учебной работе, выбор направления профессиональной деятельности</p> <p><b>ИУК-6.5.</b> Планирование собственной</p>

		<p>учебной работы с учётом своих психофизиологических особенностей</p> <p><b>ИУК-6.6.</b> Владение способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения образовательных интересов и потребностей</p> <p><b>ИУК-6.7.</b> Определение приоритетов собственного личностного и профессионального роста; способность выстраивать собственную образовательную траекторию развития</p> <p><b>ИУК-6.8.</b> Знание особенностей принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений</p>
<b>УК-7</b>	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p><b>ИУК-7.1.</b> Анализ влияния образа жизни на здоровье и физическую подготовку человека</p> <p><b>ИУК-7.2.</b> Определение индивидуального уровня развития своих физических качеств, оценка показателей собственного здоровья</p> <p><b>ИУК-7.3.</b> Выбор и применение рациональных способов и приемов сохранения физического и психического здоровья, профилактики заболеваний, психофизического и нервно-эмоционального утомления</p> <p><b>ИУК-7.4.</b> Выбор методов и средств физической культуры для собственного физического развития и коррекции здоровья</p> <p><b>ИУК-7.5.</b> Применение методов и средств физической культуры в профессиональной деятельности</p> <p><b>ИУК-7.6.</b> Выбор и планирование занятий спортом для саморазвития и самореализации</p>
<b>УК-8</b>	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	<p><b>ИУК-8.1.</b> Выявление возможных угроз для жизни и здоровья в повседневной и профессиональной деятельности</p> <p><b>ИУК-8.2.</b> Выявление возможных причин нарушения экологической без-</p>

		<p>опасности</p> <p><b>ИУК-8.3.</b> Анализ причин и хода развития возможных чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>ИУК-8.4.</b> Контроль соблюдения требований безопасности, охраны окружающей среды в повседневной жизни и на производстве</p> <p><b>ИУК-8.5.</b> Выполнение действий по защите людей от последствий аварий и чрезвычайных ситуаций, следование правилам поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций</p> <p><b>ИУК-8.6.</b> Оказание первой помощи пострадавшему</p> <p><b>ИУК-8.7.</b> Выбор методов защиты человека и среды жизнедеятельности от опасностей природного и техногенного характера</p> <p><b>ИУК-8.8.</b> Осуществление мероприятий по ликвидации последствий аварий и чрезвычайных ситуаций</p>
<b>ОПК-1</b>	<p>Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p><b>ОПК-1.1.</b> Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук</p> <p><b>ОПК-1.2</b> Использует фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности</p> <p><b>ОПК -1.3</b> Обладает необходимыми знаниями для исследования математических и их компонент</p>

<p><b>ОПК-2.</b></p>	<p>Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, техники, экономики и управлении</p>	<p><b>ОПК-2.1</b> Умение применять известные математические методы решения поставленных задач, адаптировать и модифицировать их для конкретных ситуаций с учетом особенностей применения в естествознании, технике, экономике, и управлении;</p> <p><b>ОПК-2.2</b> Способствовать разрабатывать новые методы решения с ориентацией на повышение эффективности и качества принимаемых решений;</p> <p><b>ОПК-2.3</b> Владеть созданием математические модели, выбирать методы для их расчёта, оценивать вычислительную сложность.</p>
<p><b>ОПК-3.</b></p>	<p>Способен использовать в педагогической деятельности научные знания в сфере математики и информатики</p>	<p><b>ОПК-3.1</b> Выявлять научные знание в области математики и информатики;</p> <p><b>ОПК-3.2</b> Способен к применению основных положений теории и методики обучения математике в конкретных педагогических условиях;</p> <p><b>ОПК -3.3</b> Знать основные направления и проблематику современной математики;</p> <p><b>ОПК - 3.4</b> Решать исследовательские математические задачи на основе конструирования новых или реконструкции уже известных способов и приемов.</p>

<p><b>ОПК-4.</b></p>	<p>Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p><b>ОПК-4.1</b> Умение формализовать поставленные содержательные задачи на математическом уровне с ориентацией на компьютерные технологии;</p> <p><b>ОПК-4.2</b> Использование ИКТ в учебном процессе позволяет повысить качество учебного материала и усилить образовательные эффекты;</p> <p><b>ОПК-4.3</b> Способен автоматизировать задачи в области педагогической деятельности;</p> <p><b>ОПК-4.4</b> Владеет прикладным программным обеспечением для разработки методической документации для педагогической деятельности.</p>
<p>ПК-1</p>	<p>Способен формировать основы методики преподавания математики в пределах требований ФГОС в профессиональной деятельности</p>	<p><b>ПК-1.1</b> Знает преподаваемый предмет в пределах требований ФГОС и ООП, его истории и место мировой культуры и науке;</p> <p><b>ПК-1.2</b> Осваивает и применяет современные основы методики преподавания, виды и приемы современных педагогических навыков;</p> <p><b>ПК-1.3</b> Владеет основами общетеоретических дисциплин в объеме, необходимых для решения педагогических и научно-методических задач.</p>

ПК-2	Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с морально – этическими нормами профессиональной этики	<p><b>ПК-2.1</b> Понимает и применяет на практике требования законов и иных нормативно-правовых документов в сфере образования;</p> <p><b>ПК-2.2.</b> Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности;</p> <p><b>ПК -1.3</b> Способен использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов.</p>
ПК-3	Способен разрабатывать и реализовывать использование современных способов математики в условиях ИКТ	<p><b>ПК-3.1</b> Формирует у обучающихся умения применять средства ИКТ в решение задач там, где эффективно;</p> <p><b>ПК-3.2</b> Использует информационные источники и знакомит обучающихся с последними открытиями в области математики;</p> <p><b>ПК- 3.3</b> Владеет ИКТ компетентностями профессиональной деятельности.</p>

<p>ПК-4</p>	<p>Способен формировать способность к логическому рассуждению, убеждению, математическому доказательству и подтверждению его правильности</p>	<p><b>ПК-4.1.</b> Анализирует предлагаемое обучающимся рассуждение с результатом: подтверждает его правильность или находит ошибки и анализирует причины их возникновения; помогает обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении; оказание помощи в улучшении рассуждения;</p> <p><b>ПК-4.2</b> Формирует способности к логическому рассуждению и коммуникации, установки на использование этой способности, на ее ценность.</p> <p><b>ПК-4.3</b> Формирует 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</p>
-------------	---	---

ПК-5	Способен организовать исследование в области математики	<p><b>ПК-5.1</b> Организует самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую;</p> <p><b>ПК-5.2</b> Развивает инициативы обучающихся по использованию математики и научной исследование;</p> <p><b>ПК-5.3</b> Владеет основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом.</p>
------	---	---

<b>ПК-6</b>	Способен выявлять у обучающихся умения пользоваться заданной математической моделью	<p><b>ПК-6.1</b> Формирует способности к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готовности к применению моделирования для построения объектов и процессов;</p> <p><b>ПК-6.2</b> Формирует у обучающихся умения пользоваться заданной математической моделью, в частности, формулой, геометрической конфигурацией, алгоритмом, оценивать возможной результат моделирование</p> <p><b>ПК-6.3</b> Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, способен пользоваться построением математических моделей для решения практических проблем.</p>
-------------	---	---

## 2. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОПОП

### 3.1 Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится ГИА

Государственная итоговая аттестация выпускников РТСУ проводится по основной образовательной программе высшего образования 01.03.01 «Математика» имеющей государственную аккредитацию. Результатом государственной итоговой аттестации является установление соответствия уровня подготовленности обучающегося к решению профессиональных задач требованиям соответствующего ФГОС ВО.

Таблица 1. \*

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ООП
1.	Математический анализ	1-4	Б1.О.05
2.	Аналитическая геометрия	1-2	Б1.О.06
3.	Дифференциальные уравнения	3-4	Б1.О.10
4.	Высшая алгебра	5	Б1.О.04
5.	Дискретная математика	5	Б1.В.12

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Объем ГИА составляет 6 зачетных единиц, 4 недели всего - 216 часов, из которых: 108 часов (2 недели) к защите выпускной квалификационной работы и 108 часов (2 недели) это подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена по направлению подготовки.

#### 3.1 Структура и содержание теоретической части курса

#### СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Математический анализ

Тема 1. Множества. Операции над множествами. Отображения. Алгебра множеств.

Мощности. Логические символы - (В лекции рассматриваются определения основных понятий теории множеств. Даются общие сведения операций над множествами, приводятся различные множества. Указывается область их применения на практике.)

Тема 2. Функции одной переменной. Определение понятия функции, способы задания функции, график функции, важнейшие классы функций. – (Дается определение переменной величины, области изменений переменной величины, постоянной величины, функциональной зависимости между переменными. Определение понятия функции.)

Тема 3. Предел функции. Определение предела функции; Свойства предела функции связанные с арифметическими действиями и с неравенствами. - (Данная тема посвящена изучению числовой последовательности, определению предела последовательности, бесконечно малым величинам, бесконечно большим величинам, а также различным определениям предела функции.)

Тема 4. Предел последовательности. Бесконечные пределы. – (Изучаются следующие разделы: свойства функции от натурального аргумента, имеющие конечный предел, распространение на случаи функции от произвольной переменной, предельный переход в равенстве и неравенстве.)

Тема 5. Непрерывные функции одной переменной. Классификации разрывов. - (Дается определение непрерывности функции в точке, определение точки разрыва функции, определение непрерывности в точке с помощью одностороннего предела функции справа (слева).)

Тема 6. Монотонные последовательности. Первая теорема Больцано – Коши. Вторая теорема Больцано-Коши. (Тема посвящена изучению свойств непрерывных функций, теореме об обращении функции в нуль, приводится доказательство первой и второй теоремы Больцано-Коши: применение к решению уравнений.)

Тема 7. Первая теорема Вейерштрасса. Вторая теорема Вейерштрасса. Понятие равномерной непрерывности. Теорема Кантора. (Приводится доказательство первой и второй теоремы Вейерштрасса. Наибольшее и наименьшее значение функций, а также теорема равномерной непрерывности.)

Тема 8. Классификация бесконечно малых и бесконечно больших величин. Сравнение бесконечно малых. – (Дается определение бесконечно малых и больших величин, сравнение бесконечно малых, эквивалентности бесконечно малых и их применение на практике.)

Тема 9. Дифференциальные исчисления функций одной переменной. Производная и ее вычисление; геометрический и физический смысл производной – (Лекционное занятие начинается с постановки задачи, дифференцирование функции одной переменной. Затем приводится задача о вычислении скорости движущейся точки, задача о проведении касательной к кривой.)

Тема 10. Дифференциал. Связь между дифференцируемостью и существования производной. - (Данная тема посвящена основным пределам и понятиям дифференциала функции одной переменной. Приводится определение дифференциала, связь между дифференцируемостью и существованием производной, основные формулы и правила дифференцирования.)

Тема 11. Основные теоремы дифференциального исчисления. Теоремы Ферма и Роля. Теоремы Лагранжа и Коши. - (В лекции рассматриваются теоремы о средних значениях, теорема Ферма, теорема Ролля, теорема о конечных приращениях (теорема Лагранжа), обобщенная теорема о конечных приращениях (теорема Коши). Указанные теоремы

применяются для решения ряда примеров и задач.)

Тема 12. Раскрытие неопределенности по правилу Лопиталя.- (Рассматривается раскрытие неопределенности вида  $0/0$ , виды неопределенности.)

Тема 13. Формула Тейлора. Вывод формулы Тейлора. Примеры разложения функции по формуле Тейлора. - (Лекционное занятие начинается с постановки задачи разложения целых многочленов степени  $n$  и в ряд сначала по формуле Маклорена. Затем разложение произвольной функции в ряд Тейлора и приложение полученных формул к элементарным функциям.)

Тема 14. Исследование поведения функции с помощью производной. Признак монотонности функция. - (В лекции рассматривается изучение хода изменения функции, условие постоянства функции приводится условие монотонности функции. Затем рассматриваются максимумы и минимумы; необходимые условия. Приводится первое и второе правило.)

Тема 15. Выпуклость и точки перегиба. Второе достаточное условия существования экстремума функций. - (Лекционное занятие начинается с определения выпуклости градиента функции. затем дается определение точки перегиба и рассматривается ряд примеров, а также определение асимптоты графика функции.)

Тема 16. Примерная схема построение графика функции. - (Дается общая схема исследования функции и построение графика функции при построении графика функции существует определенная схема построения.)

Тема 17. Первообразная и неопределенный интеграл, их свойства. Табличные интегралы. - (Лекционное занятие начинается с постановки задачи неопределенного интеграла и приема его вычисления. приводится таблица основных интегралов.)

Тема 18. Основные методы интегрирования. Замена переменной и интегрирование. - (Данная тема посвящена методам интегрирования, рассматривается метод интегрирования замены переменной и метод интегрирования по частям. Здесь раскроется сущность темы, решается ряд примеров.)

Тема 19. Интегрирование рациональных выражений: простые дроби и их интегрирование. - (Приводится постановка задачи интегрирования в конечном виде, рассматриваются простые дроби и их интегрирование, а также интегрирование правильных дробей и рассматривается метод Остроградского для выделения рациональной части интегралов.)

Тема 20. Интегрирование некоторых иррациональностей: подстановки Эйлера. - (Здесь основным приемом интегрирования тех или других классов дифференциальных выражений будет разыскивание постановок, которые привели бы подынтегральное выражение к рациональному виду.)

Тема 21. Интегрирование биномиальных дифференциалов. Интегрирование дифференциалов  $R(\sin x, \cos x)$ .- (дается выяснение случая, когда биномиальные дифференциалы интегрируются в конечном виде. Также приводится три случая, когда биномиальный дифференциал интегрируется в конечном виде.)

Тема 22. Определенный интеграл Римана. Определение суммы Дарбу. - (В лекции рассматриваются определения и условия существования определенного интеграла исходя из задачи о площади криволинейной трапеции.)

Тема 23. Свойства определенного интеграла. Свойства выражаемые равенствами. - (Рассматривается интеграл по ориентированному промежутку, приводятся основные свойства.)

Тема 24. Вычисление с помощью интегральных сумм. Основная формула интегрального

исчисления. - (Дается общая характеристика вычисления и преобразования определенных интегралов. основная формула интегрального исчисления, формула замены переменной в определенном интеграле, формула интегрирования по частям в определённом интеграле.)

Тема 25. Приближенное вычисление интегралов. Формула трапеции. Параболическая формула.- (Изучаются следующие разделы: формула трапеций, где прежде всего, естественно заменить кривую её хордой, а криволинейную трапецию обыкновенной трапецией.)

Тема 26. Геометрические и механические приложения интегрального исчисления. Выражение площади интегралом. - (Изучаются определенные понятия площади, квадратуемые области, аддитивность площади, выражение площади с интегралом.)

Тема 27. Несобственный интеграл Римана от функции заданной на полуоси и на всю числовую ось. - (Рассматриваются интегралы с бесконечными пределами, когда подынтегральная функция определена и непрерывна при всех значениях аргумента.)

Тема 28. Функции нескольких переменных. основные понятия. Функциональная зависимость между переменными. - (В лекции рассматриваются основные понятия функции нескольких переменных в частности функции двух переменных и области их определения.)

Тема 29. Предел функции нескольких переменных. Повторные пределы. Непрерывные функции. - (Приводится определение предела функции многих переменных в замкнутой области. Понятие повторных пределов, понятие непрерывности и разрыва функции нескольких переменных.)

Тема 30. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных. Частные производные. Полное приращение функции. - (Дается определение частных производных функции нескольких переменных, для упрощения записи и изложения ограничиваются случаи функции трех переменных. приводится понятие полного приращения функции, производные сложной функции. полный дифференциал.)

Тема 31. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы о смещенных производных. - (Дается определение частных производных второго порядка. Аналогично определяются производные третьего, четвертого и т.д. порядков.)

Тема 32. Экстремумы, наибольшие и наименьшие значения. Экстремум функции нескольких переменных. - (Изучаются вопросы существования экстремумов функции нескольких переменных и необходимые условия.)

### **Высшая алгебра**

1. Элементы теории множеств и отношений – (Понятие множества, способы задания множеств, операции над множествами. Декартово произведение множеств, бинарные отношения, свойства рефлексивность, симметричность, транзитивность и антисимметричность. Отношение эквивалентности и порядка)

2. Алгебраические операции –(Определение алгебраические операции, бинарные (n – арные) алгебраические операции, свойства коммутативности, ассоциативности, дистрибутивности, существование нули и единицы)

3.1. Алгебраические структуры – (Алгебры, типы алгебры: полугруппы, моноиды, подгруппы, группы, мультипликативные и аддитивные группы, морфизмы группы. Кольца и поля, область целостности, свойства кольца, обратимые элементы)

3.2. Поле комплексных чисел – (Построение система комплексных чисел, операции над комплексными числами в алгебраической форме, свойства операции. Геометрическое представление комплексных чисел, сложение, вычитание и умножение на скаляр комплексного числа, сопряженные комплексные числа)

3.3. Операции над комплексными числами в тригонометрической форме – (Вывод тригонометрической формы комплексных чисел, операции умножение, возведение в степени, деление, деление комплексных чисел над тригонометрической формой, доказательство формула Муавра)

3.4. Извлечение корней из комплексных чисел –(Квадратный корень из комплексных чисел в алгебраической формой, вычисление корни  $n$  – й степени из единицы, число корней, извлечение корни  $n$  – й степени из комплексных чисел тригонометрической форме)

4. Арифметическое  $n$  – мерное векторное пространство – (Основные понятие  $n$  – мерные векторы, линейные операции: сложение, вычитание, умножение вектора на скаляр. Комбинации векторов, линейно зависимые и линейно независимые векторы. Базис и ранг системы векторов, размерность системы векторов)

5. Система линейных уравнений.

5.1. Решение система линейных уравнений методом Гауса – (Понятие линейных уравнений и системы линейных уравнений, решение системы линейных уравнений: определённое решение, неопределённое решение, отсутствие решение. Элементарное преобразование системы и последовательное исключение неизвестных – метод Гаусса)

6. Определители и их свойства – (Определитель квадратной матрицы, определители 2 – го и 3 – го порядка, решение системы линейных уравнений с двух и трёх неизвестных. Подстановки и перестановки, инверсия и транспозиция, четность подстановок. Вычисление определители высших порядков, методы вычисления определителей)

7. Миноры и алгебраическое дополнение – (Понятие минора, минора элемента, алгебраическое дополнение и вычис вычисление минора и алгебраическое дополнение элемента. Разложение определителей по элементам строки и столбцов. Теорема Лапласа)

8. Решение системы  $n$  – линейных уравнений с  $n$  – неизвестными. Правило Крамера – (Решение системы линейных уравнении в случае, когда число уравнений равно число неизвестных. Существует метод решений таких систем – метод Крамера, где применяется определителей)

9. Понятие матрицы. Операции над матрицами –(Матрицы системы линейных уравнений, виды матрицы: диагональные, треугольные, скалярные, квадратные и прямоугольные. Умножение матрицы, обратные матрицы и условия обратимости матрицы. Формулы вычисления обратной матрицы)

10. Матричные уравнения. Решение системы линейных уравнений матричным методом – (Применение обратной матрицы в решение системам линейных уравнений. Приведение системы к матричным уравнением)

11. Ранг матрицы. Методы вычисления ранг матрицы –(Понятие ранга матрицы, равенство строчного и столбцового ранга матрицы. Методы вычисления ранга матрицы: а) приведение матрицы к ступенчатому виду; б) окаймление миноров матрицы; с) с помощью линейной зависимости и линейной независимости строк или столбцов вычисляет ранг матрицы)

12. критерии совместности системы линейных уравнений – (Вычисление ранг матрицы и расширенной матрицы системы определяет совместность системы если ранг эти матри-

цы равны, то система совместна и наоборот если ранг матрицы не равен, то система не имеет решений)

13. Системы однородных линейных уравнений. Фундаментальное решение системы – (Решение системы линейных однородных уравнений, нахождение фундаментального решения системы однородных линейных уравнений. Если ранг матрицы системы равен  $R$ , то фундаментальное решение состоит из  $n - r$  решений)

14. Группы и нормальные делители – (Определение подгруппы, которое образуют нормальные делители и с помощью нормальных делителей строится фактор – группы. Смежные классы образуют группы и доказывается «Теорема о гомоморфизмах групп». В качестве примера можно рассматривать группа подстановок)

15. Кольца и идеалы колец. – (Понятие идеала кольца, главные идеалы, и фактор кольца. Кольца вычетов по  $Z$ , описание всех идеалов  $NZ$  и строит фактор кольцо  $Z$  по  $NZ$ )

### **Дифференциальные уравнения**

**Тема 1.** Понятие о дифференциальном уравнении Понятие о дифференциальном уравнении. Понятие о решении дифференциального уравнения. Основная задача интегрирования дифференциального уравнения. Задача Коши. Понятие о краевой задаче.

**Раздел II. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной. Уравнения, интегрируемые в квадратурах**

**Тема 1.** Основные понятия о дифференциальных уравнениях первого порядка, разрешенных относительно производной. Различные формы записи уравнения и задания его решений. Геометрическое истолкование уравнения и его решения. Механическое истолкование уравнения и его решения.

**Тема 2.** Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно первой производной. Задача Коши. Достаточное условие существования задачи Коши. Достаточное условие существования и единственности задачи Коши.

**Тема 3.** Общее решение, частное решение и особое решение дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно первой производной. Общее решение, общее решение в форме Коши, общий интеграл, общее решение в параметрической форме. Частное решение. Особое решение. Понятие об интеграле.

**Тема 4.** Дифференциальные уравнения, не содержащие искомой функции. Дифференциальные уравнения, не содержащие независимой переменной. Общий вид дифференциального уравнения, не содержащие искомой функции и метод его интегрирования. Общий вид дифференциального уравнения, не содержащие независимой переменной и метод его интегрирования.

**Тема 5.** Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Дифференциальное уравнение с разделенными переменными и его общее решение. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными и его общее решение.

**Тема 6.** Однородное и обобщенное однородное дифференциальные уравнения. Общий вид однородного дифференциального уравнения и метод его интегрирования. Понятие обобщенного однородного дифференциального уравнения.

**Тема 7.** Линейное дифференциальное уравнение. Общий вид линейного дифференциального уравнения. Однородное линейное дифференциальное уравнение и его общее решение. Неоднородное линейное дифференциальное уравнение. Метод вариации произвольной постоянной (Метод Лагранжа). Метод интегрирующего множителя (Метод Эйлера).

**Тема 8.** Дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка, разрешенное относительно производной. Задача Коши

Общий вид уравнения  $n$ -го порядка, разрешенное относительно производной и его общее решение. Задача Коши. Условия существования и единственности задачи Коши.

**Тема 9.** Уравнение, содержащее только независимую переменную и производную  $n$ -го поряд-

ка. Уравнение, не содержащее искомой функции, и уравнение, не содержащее искомой функции и последовательных первых производных. Общий вид уравнения, содержащего только независимую переменную и производную  $n$ -го порядка. Общий вид уравнение, не содержащего искомую функцию, и общий вид уравнения, не содержащего искомой функции и последовательных первых производных. Общее решение указанных уравнений.

**Тема 10.** Уравнение, однородное относительно искомой функции и её производных. Обобщенное однородное уравнение. Уравнение, левая часть которого есть точная производная. Общий вид уравнения, однородного относительно искомой функции и её производных. Общий вид обобщенного однородного уравнения. Общий вид уравнения, левая часть которого есть точная производная.

#### **Раздел V. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений**

**Тема 11.** Нормальные системы дифференциальных уравнений. Задача Коши. Нормальная система и ее решение. Геометрическое и механическое истолкование нормальной системы. Задача Коши. Достаточное условие существования и единственности задачи Коши. Общее решение. Частное решение. Особое решение.

**Тема 12.** Интегралы и первые интегралы нормальной системы. Общий интеграл

**Тема 13.** Приведение уравнения  $n$ -го порядка к нормальной системе  $n$  уравнений первого порядка и обратно

**Тема 14.** Система дифференциальных уравнений в симметрической форме

**Тема 15.** Общие методы интегрирования систем дифференциальных уравнений

**Тема 16.** Общие свойства линейных уравнений  $n$ -го порядка. Однородное линейное уравнение  $n$ -го порядка

**Тема 17.** Неоднородное линейное уравнение  $n$ -го порядка

**Тема 18.** Линейные уравнения с постоянными коэффициентами

**Тема 19.** Уравнения, приводимые к уравнениям с постоянными коэффициентами

#### **Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению**

При подготовке к сдаче комплексного государственного экзамена по направлению «Математика» квалификации (степени) бакалавр ориентация должна быть на получение теоретических знаний, практических умений и навыков, полученных студентом в процессе формирования общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, позволяющих решать поставленные задачи на профессиональном уровне в области математики. Студентам, готовившимся к сдаче государственного экзамена необходимо более глубоко изучить и знать основы математического анализа, алгебру, аналитической геометрии, дифференциальной уравнения, комплексной анализа (ТФКП) и другие виды математики, так как без знания основ перечисленных дисциплин невозможно овладеть всеми тонкостями теоретической математики. Для этого, независимо от форм обучения, студентам необходимо заранее ознакомиться с программой государственной итоговой аттестации по данному направлению, посещать обзорные лекции и консультации, в процессе которых будут рассмотрены наиболее важные концептуальные вопросы по основным понятиям (теоретическим, методологическим и практическим) математики.

В связи с тем, что основной целью государственной итоговой аттестации является определение уровня подготовки выпускников к выполнению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности и выполняемыми функциями, при подготовке к государственному экзамену выпускник должен обратить внимание к приобретению следующих навыков:

- способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с математикой;

- применение основных понятий, идей и методов фундаментальных математических дисциплин для решения базовых задач;
- решение математических проблем, соответствующих направленности (профилю) образования, возникающих при проведении научных и прикладных исследований;
- способность запоминать материал, полученную информацию для сдачи государственного экзамена;
- способность к самостоятельной работе с заданиями, собранность, надежда только на свои силы и навыки, навыки самостоятельной работы с письменной информацией;
- умение четко планировать свое время, расставлять приоритеты, оптимально распределять свои усилия, выполнить все своевременно;
- умение управлять своими эмоциями, быть уравновешенным и уверенным в своих знаниях.

Таким образом, содержание государственного экзамена формируются в объеме требований государственных образовательных стандартов на основе междисциплинарной интеграции и поэтому билеты должны содержать вопросы по основным предметам образовательной программы, т.е. математический анализ, алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальные уравнения, комплексный анализ (ТФКП).

### **Критерии оценки государственной итоговой аттестации**

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В частности:

Оценка **«отлично»** выставляется при следующих условиях:

- постановка проблемы во введении включает в себя обоснование актуальности, научной новизны темы, формулировку целей и задач исследования, определение его объекта и предмета;
- содержание и структура исследования соответствуют поставленным цели и задачам;
- изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, итоговые выводы работы соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;
- соблюдены требования к оформлению работы;
- публичная защита ВКР показала уверенное владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.

Оценка **«хорошо»** выставляется при следующих условиях:

- постановка проблемы во введении недостаточно полно характеризует особенности исследования;
- содержание работы в целом соответствует поставленным цели и задачам исследования;
- работа не учитывает новейшие достижения в области исследования;
- изложение материала носит преимущественно описательный характер;
- итоговые выводы работы в целом соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;
- соблюдены основные требования к оформлению научных работ;
- публичная защита ВКР показала достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при следующих условиях:

- постановка проблемы во введении не отражает особенности проблематики избранной

темы, недостаточно полно характеризует задачи исследования;

- содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам исследования;
- исследование является фрагментарным и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи;
- работа не учитывает новейшие достижения в области поставленных задач;
- изложение материала носит описательный характер;
- выводы работы не полностью соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;
- нарушен ряд требований к оформлению научных работ;
- в ходе публичной защиты проявилось неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при следующих условиях:

- введение работы не имеет логичной структуры и не выполняет функцию постановки проблемы исследования;
- содержание работы в основном не соответствует теме, цели и задачам исследования;
- исследование является недостаточным для решения поставленных задач;
- работа носит преимущественно реферативный характер;
- не соблюдены требования к оформлению научных работ;
- выводы работы не соответствуют ее основным положениям и поставленным задачам исследования;
- в ходе публичной защиты проявилось неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.

Выпускник, получивший на государственном экзамене неудовлетворительную оценку, не допускается к защите выпускной квалификационной работы.

Результаты государственного экзамена объявляются бакалаврам в день его проведения после оформления протокола государственной экзаменационной комиссии. Протокол заполняется на каждого сдающего отдельно, протоколам присваиваются сквозные порядковые номера, ставится дата и время заседания экзаменационной комиссии. При объявлении оценок дается характеристика ответов сдающего, уровень усвоения выпускниками теоретического материала, практических умений и навыков, отмечаются наиболее полные и творческие ответы.

## **СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Математический анализ**

#### **Основная литература:**

1. Никольский С.М. Курс математического анализа, 6-е изд., 2001, Изд. «Физматлит» ЭБС «Издательства Лань» - не переиздавалось
2. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник в 3-х тт. т. 1, 9-е изд., 2009, Изд. «Лань» ЭБС «Издательства Лань» - не переиздавалось
3. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник в 3-х тт. т. 2, 9-е изд., 2009, Изд. «Лань» ЭБС «Издательства Лань» - не переиздавалось
4. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: учебник в 3-х тт. т. 3, 9-е изд., 2009, Изд. «Лань» ЭБС «Издательства Лань» - не переиздавалось
5. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа: В 2-х ч. Ч.1. Учебник для вузов - М.: Физматлит, 2014.- 648с.

6. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа: В 2-х ч. Ч.2. Учебник для вузов - М.: Физматлит, 2009.-464с.
7. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И. и др. Сб. задач по мат. анализу. Т.1. Предел. Непрерывность. Дифференцируемость. - М.: Физматлит, 2012.-496с.
8. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сб. задач по мат. анализу. Т.2. Интегралы. Ряды. Уч. пос./ Под ред. Кудрявцева Л.Д. - М.: Физматлит, 2012.-505с
9. Кудрявцев Л.Д., Кутасов А.Д., Чехлов В.И., Шабунин М.И. Сб. задач по мат. анализу. Т.3. Функции нескольких переменных. Уч. Пособие/Подред. Л.Д. Кудрявцева. Уч. пос. 3 издание. - М.: Физматлит, 2016.-473с.
10. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу / Б.П. Демидович. – М.: АСТ, 2005. – 558с. – не переиздавалось

#### **Дополнительная литература:**

1. Зорич В.А. Математический анализ. В 2 частях. Часть 1 / В.А. Зорич. – М.: МЦНМО, 2007. – 672 с.
2. Зорич В.А. Математический анализ. В 2 частях. Часть 2 / В.А. Зорич. – М.: МЦНМО, 2007. – 794 с.
3. Виноградова И.А. Задачи и упражнения по математическому анализу. В 2 частях. Часть 1. Дифференциальное и интегральное исчисление / И.А. Виноградова, С.Н. Олехник, В.А. Садовничий. – М.: Дрофа, 2004. – 728 с.
4. Виноградова И.А. Задачи и упражнения по математическому анализу. В 2 частях. Часть 2. Ряды, несобственные интегралы, ряды Фурье, преобразование Фурье / И.А. Виноградова, С.Н. Олехник, В.А. Садовничий. – М.: Дрофа, 2004. – 712 с.

#### **Алгебра**

##### **Основная литература:**

1. Курош А.Г. Курс высшей алгебры, 19-е изд., 2013, Изд. «Лань» ЭБС «Издательства Лань»
2. Фадеев Д.К., Соминский И.С. Задачи по высшей алгебре, 17-е изд., 2008, Изд. «Лань» ЭБС «Издательства Лань» - не переиздавалось
3. А.И. Кострикин. Введение в алгебру. Ч.II. Линейная алгебра. М.: Наука, 368с.
4. Тыртышников Е.Е. Основы алгебры -М.: Физматлит, 2017. — 464 с.
5. Д.К.Фадеев, И.С. Соминский. Сборник задач по линейной алгебре. М.: Наука, 1977.- 288с. - не переиздавалось

#### **Дополнительная литература:**

1. А.И. Кострикин. Введение в алгебру. Ч. II. Линейная алгебра. М: Наука, 2013.-368
2. А.И.Мальцев. Основы линейной алгебры. М.: Наука, 1970
3. Э.Б. Винберг. Курс алгебры. М.: Факториал Пресс. 2002, 464с.
5. Сборник задач по алгебре. Под ред. А.И. Кострикина, М.: Физматлит 2002, 464с..

#### **Аналитическая геометрия**

##### **Основная литература:**

1. Ефимов Н.Б. Краткий курс аналитической геометрии, 13-е изд., 2006, Изд. «Физматлит» ЭБС «Издательства Лань»
2. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии, 19-е изд., 2014, Изд. «Физматлит» ЭБС «Издательства Лань»
3. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии, 34-е изд., 2009, Изд. «Физматлит» ЭБС «Издательства Лань»
4. Беклемишева Л.А., Петрович А.Ю., Чубаров И.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре. - М. Наука, 1987, 1989 гг

5. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. М.: Наука, 1980, ..., 2003 гг.
6. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. М.: Наука, 1986, 1998.
7. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Наука, 1976, 1980, 1984, ..., 2000 гг.

#### **Дополнительная литература:**

8. Гельфанд И.М. Лекции по линейной алгебре. М.: Наука, 1971.
9. Терёхина Л.И., Фикс И.И. Учебное пособие, «Высшая математика», часть 1.
10. Терёхина Л.И., Фикс И.И., Сборник индивидуальных заданий, «Высшая математика», ч.1

#### **Дифференциальные уравнения**

##### **Основная литература:**

1. Веденяпин А.Д., Поливенко В.К. Практикум. Дифференциальные уравнения. В 2-х частях. Часть 1. Дифференциальные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним, 2008, Изд. «Физматлит» ЭБС «Издательства Лань»
2. Треногин В.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения, 2009, Изд. «Физматлит» ЭБС «Издательства Лань»
3. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения, 2002, Изд. «Физматлит» ЭБС «Издательства Лань»
4. Еругин Н.П. и др. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. Киев, 1974.
5. Федорюк М.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М., Наука, 1980.
6. Петровский Г.И. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. М., Наука, 1970.
7. Краснов М.Л. и др. Сборник задач по обыкновенным дифференциальным уравнениям. М. 1978.
8. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений, М. 1958.
9. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М., Наука, 1961.
10. Тихонов А.Н. и др. дифференциальные уравнения. М., Наука, 1980.

##### **Дополнительная литература:**

11. Смирнов В.И. Курс высшей математики. Т.2.
12. Общий курс высшей математики для экономистов, под.общ. ред., проф. В.И. Ермакова, - М., Инфра, М., 2007, 655с.
13. Сборник задач по высшей математике для экономистов, под общ.ред., проф. В.И. Ермакова – М., Инфра, М., 2007, 574с.

#### **Комплексный анализ (ТФКП)**

##### **Основная литература:**

1. Волковысский Л.Н., Лунц Г.Л., Араманович И.Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного, М.: Наука, 2008
2. Лунц Г.Л., Эльгольц Л.Э. Функции комплексного переменного, М.: Физматгиз, 2007,
3. Маркушевич А.И. Курс теории аналитических функций, М.: Наука, 2008
4. Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного, М.: Наука, 2009
5. Светников А.Г., Тихонов А.Н. Теория функций комплексного переменного, М.: Физматгиз, 2009
6. Хапланов М.Г. Теория функций комплексного переменного, М.: Просвещение, 2006

##### **Дополнительная литература:**

1. Бицадзе А.В. Основы аналитических функций комплексного переменного, М.: Наука, 1969
2. Гончаров В.Л. Теория функций комплексного переменного, М.: Учпедгиз, 2007
3. Евграфов М.А. и др. Сборник задач по теореме аналитических функций, М.: Наука, 1969

4. Маркушевич А.И. Теория аналитических функций, т.1, т.2, М.: Наука, 1968
5. Сидоров Ю.В., Федорок М.В., Шабунин М.И. Лекции по теории функций комплексного переменного, М.: Учпедгиз, 1976
6. Шабат Б.В. Введение в комплексный анализ, М.: Наука, 1969.

#### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

- MS Office, Power Point.

#### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Программа государственного экзамена разработана на базе ФГОС ВО в соответствии с положениями РТСУ и предназначена для подготовки и сдачи государственного (междисциплинарного) экзамена по направлению математика и написанию и защиты выпускной квалификационной работы.

Государственный экзамен проводится по билетам. Экзаменационный билет включает 3 вопроса, которые формируются посредством случайной выборки из предложенного перечня.

#### **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ**

В качестве оценочных средств контроля знаний применяются: перечень вопросов для подготовки к государственному экзамену по перечню вопросов пункту 5 о содержании базисные дисциплины или примерный перечень вопросов для сдачи государственного экзамена и тематика выпускных квалификационных работ для дневного отделения.

#### **ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗАМЕНУ**

1. Предел последовательности. Свойства сходящейся последовательности. Ограниченные, монотонные последовательности; число  $e$ ; частичные последовательности, теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерия Коши сходимости последовательности. (Математический анализ)
2. Числовая функция. Определение, способы задания функции; ограниченные, монотонные, периодические, четные и нечетные функций; график функции; множества элементарных функций. (Математический анализ)
3. Определений предела функции (по Гейне и по Коши); свойства пределов функции, бесконечно малые и бесконечно большие функций, сравнения бесконечно малых функций, понятия эквивалентности функции; критерия Коши сходимости предела функции. (Математический анализ)
4. Понятия непрерывность функций; точки разрыва функции, их классификация; свойства непрерывных в точке и на множестве функции (теоремы о нулях, промежуточные значения, ограниченность, достижения верхней и нижней грани функции); понятие равномерной непрерывности функции, теорема Кантора о равномерной непрерывности непрерывной на отрезке функции. (Математический анализ)
5. Производная и дифференциал функции одной переменной; правила дифференцирования функций, производной основных элементарных функций; производные и дифференциалы высших порядков. (Математический анализ)
6. Основные теоремы дифференциального исчисления (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши); Формула Тейлора. Вывод формулы Тейлора; Примеры разложения функции по формуле Тейлора. (Математический анализ)
7. Исследования функции с помощью производной (правила Лопиталя, интервалы моно-

- тонности функции, экстремумы функций, выпуклости функции, построение графика функции). (Математический анализ)
8. Первообразная функция и неопределенный интеграл; свойства неопределенных интегралов, таблица основные интегралы; основные методы интегрирования. (Математический анализ)
  9. Определенный интеграл, определение и свойства; критерия интегрируемости функции; определенный интеграл с верхним переменным пределом интегрирования, формулы Ньютона-Лейбница и методы вычисления определенных интегралов. (Математический анализ)
  10. Несобственный интегралы. Определение и основные свойства; формулы замены переменное и интегрировании по частям для несобственных интегралов; критерия Коши - сходимости несобственного интеграла, абсолютная и условная сходимости несобственных интегралов; признаки сходимости несобственных интегралов. (Математический анализ)
  11. Числовые ряды: определение; сходимости; необходимые условия сходимости рядов, свойства сходящихся рядов; ряды с положительными членам, признаки сходимости знакоположительных рядов (признак сравнения, признак Даламбера, Коши, интегральный признак сходимости Коши и др.) (Математический анализ)
  12. Знакопеременные ряды: знакочередующие ряды, теорема Лейбница; условно сходящийся ряды, теорема Римана; преобразование Абеля, признаки сходимости Дирихле и Абеля. (Математический анализ)
  13. Интегралы, зависящие от параметра: обыкновенные интегралы, зависящие от параметра, несобственные интегралы, зависящие от параметра; понятие равномерно сходящийся интеграла зависящая от параметра, основные свойства равномерно сходящийся интегралов зависящих от параметра. (Математический анализ)
  14. Криволинейные интегралы первого и второго рода; условия независимости от пути интегрирования криволинейного интеграла. (Математический анализ)
  15. Кратные интегралы: измеримые по Жордану множества, основные свойства мера Жордана; определение кратного интеграла Римана, основные свойства; приведение кратных интегралов к повторному, вычисление кратных интегралов; формулы Грина. (Математический анализ)
  16. Поверхностные интегралы первого и второго рода, основные свойства; формула Стокса. (Математический анализ)
  17. Скалярные и векторные поля. Градиент; поток вектора через поверхность. Формула Остроградского-Гаусса, дивергенция. (Математический анализ)
  18. Системы линейных алгебраических уравнений; понятия совместности алгебраических систем, теорема Кронекера-Капелли; метод Гаусса решений система алгебраических систем уравнений. (Высшая алгебра)
  19. Определители и матрицы; свойства определителей, метод Крамера решений системы алгебраических уравнений; понятия ранг матрицы, операция над матрицами; решения алгебраических систем с помощью обратных матриц. (Высшая алгебра)
  20. Линейное пространство и линейные операторы; квадратичные формы, критерия определенности квадратичных форм, закон инерции квадратичных форм; приведении квадратичных форм к каноническому виду, метод Якоби. (Высшая алгебра)
  21. Понятия об основных алгебраических структурах. Алгебры, подалгебры, подгруппы, группы, кольца, тела, поля. Гомоморфизмы изоморфизм алгебр. (Высшая алгебра)
  22. Евклидово пространство: скалярное произведение и его свойства; ортогональная система векторов, ортогональный базис, процесс ортогонализации. (Высшая алгебра)
  23. Многочлены и их корни: операций над многочленами, делители, НОД; корни многочленов, вычисление корней, уравнения третьей и четвертой степени, граница корней,

- теоремы Штурма. (Высшая алгебра)
24. Комплексные числа, комплексная плоскость; модуль и аргумент комплексного числа; извлечение корня от комплексного числа, формула Муавра. (Высшая алгебра)
  25. Элементы векторной алгебры, линейные операции над векторами; понятие проекция вектора на оси, действия над векторами заданными своими проекциями; скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства. (Высшая алгебра)
  26. Прямые на плоскости: уравнения прямой с угловым коэффициентом, общее уравнение прямой; условия параллельности и перпендикулярности прямых; уравнений прямой проходящей через данной точке, через две точки, уравнение прямой в отрезках; нормальное уравнение прямой, расстояние от точки до прямой. (Аналитическая геометрия)
  27. Параметрическое и общее уравнения плоскости. Условия компланарности вектора плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. (Аналитическая геометрия)
  28. Кривые второго порядка (гипербола, окружность, парабола). (Аналитическая геометрия)
  29. Центр, асимптоты, касательные, оси линии второго порядка. (Аналитическая геометрия)
  30. Эллипсоиды, гиперболоиды, параболоиды. (Аналитическая геометрия)
  31. Ранг и детерминант малой и большой матрицы многочлена второй степени. (Высшая алгебра)
  32. Линейные уравнения первого порядка Уравнения Бернулли и Риккати. (Высшая алгебра)
  33. Принцип сжатых отображений. (ТФКП (Комплексный анализ))
  34. Простейшие типы уравнений, не разрешенных относительно производной. Уравнения Лагранжа и Клеро. (Дифференциальные уравнения)
  35. Теорема существования и единственности для дифференциального уравнения  $n$ -го порядка. (Дифференциальные уравнения)
  36. Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка. Продолжение. Определитель Вронского. (Дифференциальные уравнения)
  37. Системы линейных дифференциальных уравнений. Метод вариации произвольных постоянных. (Дифференциальные уравнения)
  38. Применение преобразования Лапласа к решению линейных диффер. уравнений. (Дифференциальные уравнения)
  39. Уравнения Бесселя. Постановка задачи для уравнения Бесселя. (Дифференциальные уравнения)
  40. Уравнения Эйлера. Линейные неоднородные уравнения (Дифференциальные уравнения)
  41. Функции комплексного переменного. Предел и непрерывность функции. (ТФКП (Комплексный анализ))
  42. Понятие о квазиконформных отображениях. Гармонические и сопряженные гармонические функции. (ТФКП (Комплексный анализ))
  43. Преобразование  $W = Z^n$ ,  $W = e^z$ , преобразование Н.Е. Жуковского. Теорема Римана о конформном отображении. (ТФКП (Комплексный анализ))
  44. Интеграл от функции комплексного переменного. Свойства. (ТФКП (Комплексный анализ))
  45. Основная теорема Коши. Интегральная формула Коши. Доказательство теоремы Коши. (ТФКП (Комплексный анализ))
  46. Ряд Лорана. Разложение аналитической функции в ряд Лорана. (ТФКП (Комплексный анализ))
  47. Понятие о модуле и аргументе. Теоремы. Геометрическое построение произведения и частных комплексных чисел. (ТФКП (Комплексный анализ))

48. Теорема Лиувилля. Вторая теорема Вейерштрасса. (Математический анализ)
49. Линейные интегральные уравнения. (Интегральные уравнения)
50. Интегральные уравнения 1-го рода. (Интегральные уравнения)
51. О разделимости дифференциальных операторов второго порядка с матричными коэффициентами (ТРДО)

### **ТЕМАТИКА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ДНЕВНОГО ОТДЕЛЕНИЯ НАПРАВЛЕНИЯ “МАТЕМАТИКА”**

1. 1. Основные задачи уравнения гиперболического типа с двумя независимыми переменными и их решения.
2. Применение метода Фурье к решению граничных задач уравнения гиперболического и параболического типа.
3. Основные интегральные преобразования и их применение к решению интегральных уравнений.
4. Интегральные уравнения 1-го и 2-го рода типа Вольтерра и их основные методы решения.
5. Нелинейные интегральные уравнения типа Гамерштейна и методы их решения.
6. Применение симметричных многочленов в решении алгебраических уравнений высших степеней
7. Частное решение проблемы Ферма
8. Группы само совмещений некоторых геометрических фигур
9. Разделимость трижды гармонического оператора в гильбертовом пространстве
10. Построение свойств линейных проекторов
11. Построение интегрального многообразия дифференциального уравнения
12. Решение задачи Коши. Операционные методы
13. Линейные операторы
14. Преобразование Фурье
15. Банахово пространство
16. Оценка резольвенты оператора класса Трибеля
17. Разрешимость дифференциальных операторов четного порядка