

Программу составил(и):

преподаватель, Грицык Е.А.; к.пед.н., доцент, Шепель Э.В.

Рецензент(ы):

директор АО «ЮГ-СИСТЕМА ПЛЮС», Видовский Л.А.

Рабочая программа дисциплины

Дополнительные главы математического анализа

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

составлена на основании учебного плана:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

утвержденного учёным советом вуза от 25.12.2023 протокол № 4.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра математики и вычислительной техники

Протокол от 11.12.2023 г. № 5

Зав. кафедрой Исикова Наталья Павловна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС, протокол № 4 от 25.12.2023.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель освоения учебной дисциплины «Дополнительные главы математического анализа» – изложить студентам интегральное исчисление функций нескольких переменных; добиться понимания основных объектов исследования и понятий анализа: кратные, криволинейные и поверхностные интегралы, числовые и функциональные ряды, ряды Фурье; научить студентов основополагающим принципам и фактам математического анализа; продемонстрировать возможности методов этого курса для решения задач фундаментальной и прикладной математики; привить точность и обстоятельность аргументации в математических рассуждениях, сформировать уровень математической культуры, достаточный для понимания и усвоения последующих курсов по непрерывной математике; научить пользоваться математической литературой; привить навыки исследовательской работы. Теоретическая часть курса в значительной степени поддерживается лабораторными и практическими занятиями, на которых осмысливаются и закрепляются основные понятия и методы курса, осваиваются оптимальные (стандартные и искусственные) приемы решения задач математического анализа и его приложений.
Задачи: <input type="checkbox"/> формирование у студентов понятия числа;	
<input type="checkbox"/> изучение понятия предела и освоение этого понятия с целью практического использования при решении различных задач математики;	
<input type="checkbox"/> изучение основ дифференциального исчисления, использование элементов дифференциального исчисления при решении экстремальных задач и других задач современной математики;	
<input type="checkbox"/> использование основ интегрального исчисления при решении задач математики, механики, математической физики.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Вводный курс математики	
2.1.2	Дискретная математика	
2.1.3	Геометрия	
2.1.4	Алгебра	
2.1.5	Теория чисел	
2.1.6	Математический анализ	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Методика обучения математике	
2.2.2	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.2.3	Теория и методика обучения математике	
2.2.4	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
2.2.5	Производственная практика: преддипломная практика	
2.2.6	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	

**3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ
и планируемые результаты обучения**

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	
УК-6.1: Знает: особенности принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений; теоретикометодологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности; основные научные школы психологии и управления; деятельностный подход в исследовании личностного развития; технологию и методику самооценки; теоретические основы акмеологии, уровни анализа психических явлений	
Знать	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений; теоретикометодологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности; основные научные школы психологии и управления; деятельностный подход в исследовании личностного развития; технологию и методику самооценки; теоретические основы акмеологии, уровни анализа психических явлений
Уровень 2	Уровень знаний принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений; теоретикометодологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности; основные научные школы психологии и управления; деятельностный подход в исследовании личностного развития; технологию и методику самооценки; теоретические основы акмеологии, уровни анализа психических явлений в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний принятия и реализации организационных, в том числе управленческих решений;

	теоретикометодологические основы саморазвития, самореализации, использования творческого потенциала собственной деятельности; основные научные школы психологии и управления; деятельностный подход в исследовании личностного развития; технологию и методику самооценки; теоретические основы акмеологии, уровни анализа психических явлений в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
УК-6.2: Умеет: определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач	
Уметь	
Уровень 1	Продемонстрированы основные умения определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объёме
Уровень 2	Продемонстрированы все основные умения определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения определять приоритеты профессиональной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки; разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочётами, выполнены все задания в полном объёме
УК-6.3: Владеет: навыками определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; способами принятия решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности	
Владеть	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; способами принятия решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; способами принятия решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки определения эффективного направления действий в области профессиональной деятельности; способами принятия решений на уровне собственной профессиональной деятельности; навыками планирования собственной профессиональной деятельности без ошибок и недочётов
ПК-1: Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения по предмету в профессиональной деятельности	
ПК-1.1: Знать содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области; закономерности, определяющие место предмета в общей картине мира; программы и учебники по преподаваемому предмету; основы общетеоретических дисциплин в объёме, необходимом для решения педагогических, научно- методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета)	
Знать	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области; закономерности, определяющие место предмета в общей картине мира; программы и учебники по преподаваемому предмету; основы общетеоретических дисциплин в объёме, необходимом для решения педагогических, научно- методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета)
Уровень 2	Уровень знаний содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области; закономерности, определяющие место предмета в общей картине мира; программы и учебники по преподаваемому предмету; основы общетеоретических дисциплин в объёме, необходимом для решения педагогических, научно- методических и организационно-управленческих задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета) в объёме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области; закономерности, определяющие место предмета в общей картине мира; программы и учебники по преподаваемому предмету; основы общетеоретических дисциплин в объёме, необходимом для решения педагогических, научно- методических и организационно-управленческих

	задач (педагогика, психология, возрастная физиология; школьная гигиена; методика преподавания предмета) в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
ПК-1.2: Уметь анализировать базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов	
Уметь	
Уровень 1	Продемонстрированы основные умения анализировать базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объёме
Уровень 2	Продемонстрированы все основные умения анализировать базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения анализировать базовые предметные научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочётами, выполнены все задания в полном объёме
ПК-1.3: Владеть навыками понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач	
Владеть	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки понимания и системного анализа базовых научно-теоретических представлений для решения профессиональных задач без ошибок и недочётов
ПК- 3: Способен осуществлять обучение учебному предмету, включая мотивацию учебно- познавательной деятельности, на основе использования современных предметно-методических подходов и образовательных технологий	
ПК- 3.1: Знать методику преподавания учебного предмета (закономерности процесса его преподавания; основные подходы, принципы, виды и приемы современных педагогических технологий); условия выбора образовательных технологий для достижения планируемых образовательных результатов обучения; теорию и методы управления образовательными системами, методику учебной и воспитательной работы, требования к оснащению и оборудованию учебных кабинетов и подсобных помещений к ним, средства обучения и их дидактические возможности; современные педагогические технологии реализации компетентностного подхода с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся; правила внутреннего распорядка; правила по охране труда и требования к безопасности образовательной среды	
Знать	
Уровень 1	Минимальный необходимый уровень знаний методик преподавания учебного предмета (закономерности процесса его преподавания; основные подходы, принципы, виды и приемы современных педагогических технологий); условия выбора образовательных технологий для достижения планируемых образовательных результатов обучения; теорию и методы управления образовательными системами, методику учебной и воспитательной работы, требования к оснащению и оборудованию учебных кабинетов и подсобных помещений к ним, средства обучения и их дидактические возможности; современные педагогические технологии реализации компетентностного подхода с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся; правила внутреннего распорядка; правила по охране труда и требования к безопасности образовательной среды
Уровень 2	Уровень знаний основных методик преподавания учебного предмета (закономерности процесса его преподавания; основные подходы, принципы, виды и приемы современных педагогических технологий); условия выбора образовательных технологий для достижения планируемых образовательных результатов обучения; теорию и методы управления образовательными системами, методику учебной и воспитательной работы, требования к оснащению и оборудованию учебных кабинетов и подсобных помещений к ним, средства обучения и их дидактические возможности; современные педагогические технологии реализации компетентностного подхода с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся; правила внутреннего распорядка; правила по охране труда и требования к безопасности образовательной среды в объёме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок
Уровень 3	Уровень знаний основных методик преподавания учебного предмета (закономерности процесса его преподавания; основные подходы, принципы, виды и приемы современных педагогических технологий); условия выбора образовательных технологий для достижения планируемых образовательных результатов обучения; теорию и методы управления образовательными системами, методику учебной и воспитательной работы, требования к оснащению и оборудованию учебных кабинетов и подсобных помещений к ним, средства обучения и их дидактические возможности; современные педагогические технологии реализации

	компетентного подхода с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучающихся; правила внутреннего распорядка; правила по охране труда и требования к безопасности образовательной среды в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
ПК- 3.2: Уметь использовать достижения отечественной и зарубежной методической мысли, современных методических направлений и концепций для решения конкретных задач практического характера; разрабатывать учебную документацию; самостоятельно планировать учебную работу в рамках образовательной программы и осуществлять реализацию программ по учебному предмету; разрабатывать технологическую карту урока, включая постановку его задач и планирование учебных результатов; управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения, мотивируя их учебно-познавательную деятельность; планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой; проводить учебные занятия, опираясь на достижения в области педагогической и психологической наук, возрастной физиологии и школьной гигиены, а также современных информационных технологий и методик обучения; применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы; организовать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую; использовать разнообразные формы, приемы, методы и средства обучения, в том числе по индивидуальным учебным планам, ускоренным курсам в рамках федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и среднего общего образования; осуществлять контрольно-оценочную деятельность в образовательном процессе; использовать современные способы оценивания в условиях информационно-коммуникационных технологий (ведение электронных форм документации, в том числе электронного журнала и дневников обучающихся)	
Уметь	
Уровень 1	Продемонстрированы основные умения использовать достижения отечественной и зарубежной методической мысли, современных методических направлений и концепций для решения конкретных задач практического характера; разрабатывать учебную документацию; самостоятельно планировать учебную работу в рамках образовательной программы и осуществлять реализацию программ по учебному предмету; разрабатывать технологическую карту урока, включая постановку его задач и планирование учебных результатов; управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения, мотивируя их учебно-познавательную деятельность; планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой; проводить учебные занятия, опираясь на достижения в области педагогической и психологической наук, возрастной физиологии и школьной гигиены, а также современных информационных технологий и методик обучения; применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы; организовать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую; использовать разнообразные формы, приемы, методы и средства обучения, в том числе по индивидуальным учебным планам, ускоренным курсам в рамках федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и среднего общего образования; осуществлять контрольно-оценочную деятельность в образовательном процессе; использовать современные способы оценивания в условиях информационно-коммуникационных технологий (ведение электронных форм документации, в том числе электронного журнала и дневников обучающихся), решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме
Уровень 2	Продемонстрированы все основные умения использовать достижения отечественной и зарубежной методической мысли, современных методических направлений и концепций для решения конкретных задач практического характера; разрабатывать учебную документацию; самостоятельно планировать учебную работу в рамках образовательной программы и осуществлять реализацию программ по учебному предмету; разрабатывать технологическую карту урока, включая постановку его задач и планирование учебных результатов; управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения, мотивируя их учебно-познавательную деятельность; планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой; проводить учебные занятия, опираясь на достижения в области педагогической и психологической наук, возрастной физиологии и школьной гигиены, а также современных информационных технологий и методик обучения; применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы; организовать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую; использовать разнообразные формы, приемы, методы и средства обучения, в том числе по индивидуальным учебным планам, ускоренным курсам в рамках федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и среднего общего образования; осуществлять контрольно-оценочную деятельность в образовательном процессе; использовать современные способы оценивания в условиях информационно-коммуникационных технологий (ведение электронных форм документации, в том числе электронного журнала и дневников обучающихся), решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы все основные умения использовать достижения отечественной и зарубежной методической мысли, современных методических направлений и концепций для решения конкретных задач практического характера; разрабатывать учебную документацию; самостоятельно планировать учебную работу в рамках образовательной программы и осуществлять реализацию программ по учебному предмету; разрабатывать технологическую карту урока, включая постановку его задач и планирование учебных результатов; управлять учебными группами с целью вовлечения обучающихся в процесс обучения, мотивируя их учебно-познавательную деятельность; планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной общеобразовательной программой; проводить учебные занятия, опираясь на достижения в области

	педагогической и психологической наук, возрастной физиологии и школьной гигиены, а также современных информационных технологий и методик обучения; применять современные образовательные технологии, включая информационные, а также цифровые образовательные ресурсы; организовать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую; использовать разнообразные формы, приемы, методы и средства обучения, в том числе по индивидуальным учебным планам, ускоренным курсам в рамках федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования и среднего общего образования; осуществлять контрольно-оценочную деятельность в образовательном процессе; использовать современные способы оценивания в условиях информационно-коммуникационных технологий (ведение электронных форм документации, в том числе электронного журнала и дневников обучающихся), решены все основные задачи с отдельными несущественными недочётами, выполнены все задания в полном объёме
ПК- 3.3: Владеть средствами и методами профессиональной деятельности учителя; навыками составления диагностических материалов для выявления уровня сформированности образовательных результатов, планов-конспектов (технологических карт) по предмету; основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, мультимедийным оборудованием; методами убеждения, аргументации своей позиции	
Владеть	
Уровень 1	Имеется минимальный набор навыков использования средствами и методами профессиональной деятельности учителя; навыками составления диагностических материалов для выявления уровня сформированности образовательных результатов, планов-конспектов (технологических карт) по предмету; основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, мультимедийным оборудованием; методами убеждения, аргументации своей позиции с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	Продемонстрированы базовые навыки использования средствами и методами профессиональной деятельности учителя; навыками составления диагностических материалов для выявления уровня сформированности образовательных результатов, планов-конспектов (технологических карт) по предмету; основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, мультимедийным оборудованием; методами убеждения, аргументации своей позиции с некоторыми недочётами
Уровень 3	Продемонстрированы навыки использования средствами и методами профессиональной деятельности учителя; навыками составления диагностических материалов для выявления уровня сформированности образовательных результатов, планов-конспектов (технологических карт) по предмету; основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, мультимедийным оборудованием; методами убеждения, аргументации своей позиции без ошибок и недочётов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Практ . подг.
Раздел 1. Модуль 1						
1.1	Тема 1. Криволинейные интегралы. /Лек/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.2	Тема 1. Криволинейные интегралы. /Пр/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.3	Тема 1. Криволинейные интегралы. /Ср/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.4	Тема 2. Поверхностные интегралы. /Лек/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	

1.5	Тема 2. Поверхностные интегралы. /Пр/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.6	Тема 2. Поверхностные интегралы. /Ср/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.7	Тема 3. Элементы теории поля. /Лек/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.8	Тема 3. Элементы теории поля. /Пр/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.9	Тема 3. Элементы теории поля. /Ср/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.10	Тема 4. Предмет и метод функционального анализа. Основные понятия: метрические, линейные, нормированные и банаховы пространства, множества в них. /Лек/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.11	Тема 4. Предмет и метод функционального анализа. Основные понятия: метрические, линейные, нормированные и банаховы пространства, множества в них. /Пр/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.12	Тема 4. Предмет и метод функционального анализа. Основные понятия: метрические, линейные, нормированные и банаховы пространства, множества в них. /Ср/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.13	Тема 5. Гильбертовы пространства. /Лек/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	
1.14	Тема 5. Гильбертовы пространства. /Пр/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	

1.15	Тема 5. Гильбертовы пространства. /Ср/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.16	Тема 6. Ряды Фурье в гильбертовых пространствах. /Лек/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.17	Тема 6. Ряды Фурье в гильбертовых пространствах. /Пр/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.18	Тема 6. Ряды Фурье в гильбертовых пространствах. /Ср/	6	4	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.19	Тема 7. Линейные операторы в нормированном пространстве. /Лек/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.20	Тема 7. Линейные операторы в нормированном пространстве. /Пр/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.21	Тема 7. Линейные операторы в нормированном пространстве. /Ср/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.22	Тема 8. неподвижные точки. /Лек/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.23	Тема 8. неподвижные точки. /Пр/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.24	Тема 8. неподвижные точки. /Ср/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.25	Тема 9. Приложения функционального анализа. /Лек/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

1.26	Тема 9. Приложения функционального анализа. /Пр/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
1.27	Тема 9. Приложения функционального анализа. /Ср/	6	2	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Консультация /Консл/	6	1	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4
2.2	Экзамен /КАЭ/	6	0,3	ПК-1.1 ПК-1.2 УК-6.1 УК-6.2 УК-6.3 ПК- 3.1 ПК- 3.2 ПК- 3.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Определение и свойства двойного интеграла в прямоугольнике.
2. Квадрируемые области, определение двойного интеграла на квадрируемой области.
3. Квадрируемость области, ограниченной спрямляемой кривой.
4. Сведение двойного интеграла к повторному.
5. Примеры к теореме о двойном и повторном интеграле.
6. Тройные и n-кратные интегралы.
7. Теорема о линейной замене переменной в кратном интеграле.
8. Теорема об образе кубируемой области.
9. Теорема о замене переменной. Общий случай. Полярная, цилиндрическая и сферическая замены.
10. Теорема о конечном приращении.
11. Поточечная и равномерная сходимость.
12. Критерий Коши и признак Вейерштрасса для последовательностей и рядов.
13. Признаки Абеля и Дирихле, ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$.
14. Равномерная сходимость и непрерывность.
15. Равномерная сходимость и дифференцирование.
16. Равномерная сходимость и интегрирование.
17. Первая и вторая теоремы Абеля, радиус сходимости степенного ряда.
18. Формула Коши-Адамара.
19. Формула Стирлинга.
20. Ряд Тейлора, аналитические и бесконечно дифференцируемые функции.
21. Определение ряда Фурье, общие свойства.
22. Достаточные признаки сходимости ряда Фурье в точке.
23. Неравенство Бесселя и тождество Парсеваля.
24. Достаточные условия равномерной сходимости ряда Фурье.
25. Почленное интегрирование ряда Фурье.
26. Почленное дифференцирование ряда Фурье.
27. Определение криволинейных интегралов, достаточные условия существования.
28. Физический смысл криволинейных интегралов.
29. Свойства криволинейных интегралов, вычисление площадей.
30. Условия независимости криволинейного интеграла от формы пути.
31. Признак точного дифференциала.
32. Сторона и ориентация поверхности.
33. Определение площади поверхности. Площадь поверхности.
34. Определение поверхностных интегралов, достаточные условия существования.
35. Формула Грина.
36. Формула Стокса
37. Формула Гаусса-Остроградского

38. Поток и циркуляция векторного поля, Потенциальные и соленоидальные поля

5.2. Темы письменных работ

1. Дифференцируемые функции и их связь с непрерывностью
2. Производные высших порядков и их геометрический смысл
3. Теорема Ролля и ее применения
4. Непрерывность и дифференцируемость функций нескольких переменных
5. Дифференцирование неявных функций
6. Условные экстремумы функций нескольких переменных
7. Теорема о необходимом условии экстремума функции
8. Метод множителей Лагранжа для поиска экстремумов
9. Локальные минимумы и максимумы функций
10. Дифференцирование интегралов с переменным верхним пределом
11. Теорема Коши и ее применения
12. Интегральные неравенства и их доказательства
13. Интегральные критерии сходимости функциональных последовательностей
14. Интегрирование рядов почленно
15. Теорема Фубини и ее связь с кратными интегралами
16. Свойства множеств, измеримых по Лебегу
17. Измеримые функции и их основные свойства
18. Теорема о представлении функций через сумму простых функций
19. Измеримость множеств в пространстве большего размера
20. Сходимость обобщенных критических последовательностей
21. Абсолютная и условная сходимость интегралов
22. Теорема о мажорантной сходимости для интегралов
23. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов
24. Основные свойства степенных рядов
25. Сходящиеся ряды и их суммы
26. Суммы Тейлора для некоторых элементарных функций
27. Асимптотические формулы для сумм рядов
28. Ряды Фурье и их связь с дифференцированием и интегрированием
29. Уравнения математической физики и их решения с помощью рядов
30. Применение методов математического анализа в физике и инженерии

5.3. Фонд оценочных средств

Если значения предела функции и самой функции в данной точке равны, то функция в этой точке называется

- a) возрастающей
- б) разрывной
- в) непрерывной
- г) монотонной

2. Выберите правильное утверждение:

- a) значение предела функции не единственное
- б) постоянный множитель нельзя выносить за знак предела
- в) постоянный множитель можно выносить за знак предела
- г) предел постоянной величины равен нулю

3. Значение предела $\lim (x^2 + 1)(2x - 3)$ равно

- a) -5
- б) 7
- в) 5
- г) -7

4. Найти предел функции

$$2x^2 - 2$$

$$\lim \frac{\dots}{\dots}$$

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

- a) -4
- б) 4
- в) 0
- г) 0

5. Действие нахождения производной функции называется

- a) дифференцирование
- б) потенцирование
- в) логарифмирование
- г) интегрирование

6. Укажите формулу для нахождения производной экспоненты

- a) $(x^a)' = a \cdot x^{a-1}, \forall x \in \mathbb{R}$
- б) $(a^x)' = a^x \ln a, a > 0, a \neq 1$
- в) $(e^x)' = e^x$
- г) $(\log_a x)' = \frac{1}{x \ln a}, a > 0, a \neq 1$

7. Укажите верную формулу

- а) $(u - v)' = u' - v'$
 б) $(u - v)' = u'v + u - v'$
 в) $(u - v)' = u'v - u - v'$
 г) $(u - v)' = u'v' + u - v$

8. Чему равно значение производной функции y

- а) 30
 $5x^3 + 7$ в точке $x=2$
 б) 67
 в) 60
 г) другой ответ
 X 4 X 3 X

9. Найти производную 2-го порядка для функции $Y = \sim + \sim$

- а) $x^3 + x^2 + x$
 б) $3x^3 + 2x^2 + x$
 в) $3x^2 + 2x + 1$
 г) $4x^3 + 3x^2 + 2x$

3x + 2 10. Производная функции $f(x) = 5 - 2x$ имеет вид

- а) 1
 б) $2(5 - 2x)^2$
 г) другой ответ
 $(5 - 2x)^2$
 $-1 - 2x + 11$
 $(5 - 2x)^2$

19

Л.

11. Производная функции $y = \sin(4x)$ равна

- а) $y = \cos(4x)$
 б) $y = 4\cos(4x)$
 в) $y = 4\sin(4x)$
 г) $y = \cos 4x$

3 2 X X

12. Дана функция $f(x) = x^3 - 6x^2 + 5$. Найти ее критические точки

- а) 4; -1
 б) -1; 2
 в) -3; 1
 г) -2; 3

Найти промежутки возрастания функции $f(x) = x^3 - 6x^2 + 5$

- а) $(-\infty; 0)$ и $(4; +\infty)$
 б) $(0; 4)$
 в) $(2; +\infty)$
 г) $(-\infty; -2)$ и $(2; +\infty)$

15. Если при переходе через критическую точку $f'(x)$ меняет знак с «+» на «-», то это точка

- а) минимума
 б) перегиба
 в) максимума
 г) разрыва

16. Пусть $f(x) = 3x^4 - 4x^3 + 1$. Тогда в точке $x_0 = 0$ имеется:

- а) ноль функции $f(x)$
 б) минимум функции $f(x)$
 в) максимум функции $f(x)$
 г) точка перегиба графика функции $f(x)$

17. Пусть $f(x) = \sin x$; $F_1(x) = -\cos x$; $F_2(x) = -\cos x + 5$. Тогда первообразной для функции $f(x)$ является:

- а) только F_1
 б) только F_2
 в) F_1 и F_2
 г) ни одна из F_1 и F_2

18. Найти интеграл $\int (x^2 - 3) dx$.

- а) $- + C$
 x
 б) $-----3x + c$
 3
 в):
 г)
 $3 4- c$
 $- 3x$
 19. Найти интеграл $\int \cos 3x dx$
 а) $\sin 3x + c$
 б) $-\cos 3x - C$
 в) $\frac{1}{3} \sin 3x + c$
 г) $-\sin 3x + c$
 20. Пусть $f(x) = \cos^2 x$. Тогда производная $f'(x)$ равна:
 а) $2\cos x \sin x$
 б) $2\sin 2x$
 в) $\cos 2x$
 г) другой ответ
 21. Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} x^2 + x - 6$
 а) 2
 б) 3
 в) 5
 г) 0
 22. Найдите производную функции
 а) $12x^2$
 б) $12x$
 в) $4x^2$
 г) $12x^3$
 23. Найдите производную функции
 $Y = 4x^3$.
 $y = x \sin x$.
 а) $\sin x - x \cos x$
 б) $\sin x + x \cos x$
 в) $\cos x$
 г) $x + x \cos x$
 24. Вычислите значение производной функции $y = 3x^2 - \sqrt{2}x$
 а) 21
 б) 24
 в) 0
 г) $3,5$
 25. Найдите общий вид первообразных для функции $f(x) = -5$.
 а) $-5x + C$
 б) $-5x$
 в) $-5 + C$
 г) $5x + C$

5.4. Перечень видов оценочных средств

Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа на теоретический вопрос. Задание с выбором одного варианта ответа (ОВ, в задании данного типа предлагается несколько вариантов ответа, среди которых один верный. Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа, включающего полное решение задачи с пояснениями.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Карасев В.А., Левшина Г.Д., Михин В.Ф.	Математический анализ. (Бакалавриат): Учебник	Москва: КноРус, 2019, URL: https://book.ru/book/932566
Л1.2	Макаров С. И.	Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра: Учебное пособие	Москва: КноРус, 2021, URL: https://book.ru/book/938335

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.3	Крылов В. Е.	Математический анализ: Учебник	Москва: КноРус, 2021, URL: https://book.ru/book/940069
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Корчагина Е.В., Белокуров С.В.	Математический анализ: Часть II	Воронеж: Федеральное казенное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский институт ФСИН России», 2019, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=357019
Л2.2	Корчагина Е.В., Андреева Н.А.	Математический анализ: Учебное пособие	Воронеж: Федеральное казенное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Воронежский институт ФСИН России», 2019, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=357042
Л2.3	Жукова Г.С., Рушайло М.Ф.	Математический анализ: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=358186
Л2.4	Шипачев В.С.	Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=359352

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных задач, проведение блиц-опросов, исследовательские работы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия дополняются ПЗ и различными формами СРС с учебной и научной литературой. В процессе такой работы студенты приобретают навыки «глубокого чтения» - анализа и интерпретации текстов по методологии и методике дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Дополнительные главы математического анализа», разделен на логически завершенные части (модули), после изучения, которых предусматривается аттестация в форме письменных тестов, контрольных работ. Работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем. Каждый модуль учебной дисциплины включает обязательные виды работ – лекции, ПЗ, различные виды СРС (выполнение домашних заданий по решению задач, подготовка к лекциям и практическим занятиям).

Форма текущего контроля знаний – работа студента на практическом занятии, опрос. Форма промежуточных аттестаций – контрольная работа в аудитории, домашняя работа. Итоговая форма контроля знаний по модулям – контрольная работа с задачами по материалу модуля.

Методические указания по выполнению всех видов учебной работы размещены в электронной образовательной среде академии.

Методические указания и материалы по видам учебных занятий по дисциплине:

Вид учебных занятий, работ - Организация деятельности обучающегося

Лекция - Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе, если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Практические занятия - Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Выполнение практических задач в инструментальных средах. Выполнение проектов. Решение расчётно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа - Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Дополнительные главы математического анализа».

Формой осуществления контроля выполнения самостоятельной работы является подготовки рефератов на актуальные темы, т. е. изучение с помощью научных методов явлений и процессов, анализа влияния на них различных факторов, а также, изучение взаимодействия между явлениями, с целью получения убедительно доказанных и полезных для науки и практики решений с максимальным эффектом.

Цель реферата – определение конкретного объекта и всестороннее, достоверное изучение его структуры, характеристик, связей на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение полезных для деятельности человека результатов, внедрение в производство с дальнейшим эффектом.

Основой разработки каждой темы является методология, т. е. совокупность методов, способов, приемов и их определенная последовательность, принятая при разработке научного исследования. В конечном счете, методология – это схема, план решения поставленной научно исследовательской задачи.

Процесс подготовки реферата состоит из следующих основных этапов:

1. Выбор темы и обоснование ее актуальности.
2. Составление библиографии, ознакомление с законодательными актами, нормативными документами и другими источниками, относящимися к теме проекта (работы).
3. Разработка алгоритма исследования, формирование требований к исходным данным, выбор методов и инструментальных средств анализа.
4. Сбор фактического материала.
5. Обработка и анализ полученной информации с применением современных методов анализа.
6. Формулировка выводов и выработка рекомендаций.
7. Оформление работы в соответствии с установленными требованиями