



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.
Носова»

УТВЕРЖДЕНО
Ученым советом МГТУ им. Г.И. Носова
Протокол № 4 от 25 февраля 2026 г.

Ректор МГТУ им. Г.И. Носова,
председатель ученого совета

_____ Д.В. Терентьев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Направление подготовки
01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль) программы
Математическое моделирование и цифровые двойники

Магнитогорск, 2026

ОП-ТПММ-26-1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		
Б1.О.01Методология и методы научного исследования		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p>Примерные теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные формы научного знания 2. Структура, виды и этапы научных исследований 3. Методология, ее уровни 4. Методы научного познания 5. Методы прикладной математики и информатики, применяемые в научных исследованиях 6. Чем отличаются экстенциональный и интенциональный подходы к моделированию интеллекта? 7. Что такое принцип наименьших квадратов. 8. Смысл теоремы Пифагора в анализе данных. 9. Понятие вычислительного агента. 10. Понятия таксономии и онтологии. 11. Типы языков программирования. 12. Что такое декларативный язык. 13. Характеристика объектно-ориентированных языков. 14. Понятие алгоритма. 15. Основные типы компьютерных систем. 16. Приведите какое-нибудь определение математики и покритикуйте его. 17. Разработка данных - это интенциональная или экстенциональная дисциплина? Почему? 18. Зачем нужны классификации? 19. Чем таксономия отличается от типологии? 20. Чем типология отличается от стратификации? <p>Соотношение кластер-анализа и классификации</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p>Примерные теоретические вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое среднее и как оно связано с принципом наименьших квадратов? 2. Что такое медиана и как она связана с принципом наименьших модулей? 3. Какие особенности компьютеров могут затруднить использование точного метода решения задачи? 4. Что такое NP-полная проблема оптимизации; пример? 5. Как работает локальный метод оптимизации? 6. Чем имитирующие природу методы оптимизации отличаются от классических методов?
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	<p>Комплексное задание:</p> <p>Выполнение индивидуального задания (проекта), в соответствии с предполагаемой темой выпускной квалификационной работы. В процессе работы обучающиеся должны показать владение технологии научного исследования.</p> <p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Алгоритм численного решения первой краевой задачи порожденной двумерным эллиптическим уравнением. 2. Математическое моделирование процесса теплопереноса в пластине с излучением на границе. 3. Численное решение начально-краевой задачи Дирихле порожденной дифференциальным уравнением параболического типа. 4. Численное решение задачи Коши многошаговыми методами. 5. Численное решение краевой задачи Неймана, порожденной дифференциальным уравнением Лапласа.
Б1.О.06История и методология прикладной математики и информатики		
УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Знаменитые задачи древности и подходы к ним в современной математике. 2. Интегральные и дифференциальные методы у Архимеда. 3. Суть теории конических сечений. 4. Механика в Древней Греции.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ol style="list-style-type: none"> 5. Вычислительные приемы в Древней Греции. 6. Особенности математических школ мусульманского мира. 7. Достижения арабских математиков в алгебре и геометрии. 8. Вычислительные алгоритмы у арабских математиков. 9. Техника вычислений в индийской математике. 10. Особенности математического образования в средневековой Европе. 11. Перечислите основные достижения европейской математики VIII-XIII веков 12. Сравните достижения оксфордской и парижской школ натурфилософии. 13. Берестяные грамоты, летописи и математика древней Руси. 14. Формирование системы математических символов в средневековой Европе. 15. Работы средневековых ученых в области прикладной математики. 16. Гелиоцентрическая система мира (от Коперника до Галилея). 17. Логарифмические таблицы (сравните подходы Непера и Бюрги). 18. Основные результаты Б. Паскаля и П. Ферма в теории вероятностей. 19. Вклад в математику представителей семейства Бернулли. 20. Наследие Диофанта и возрождение теории чисел в работах П. Ферма. 21. Работы по интерполированию функций рядами в XVII в. 22. Связь между проблемами квадратур и касательных, И. Барроу. 23. Основные работы П. Лапласа.
УК-1.2	Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников, определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p>Примерный перечень тем рефератов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формирование математической символики. 2. Вычислительные методы в древнем и средневековом Китае. 3. Вычислительные методы в древней и средневековой Индии. 4. Особенности развития математики в арабском мире. 5. Механика и натурфилософия эпохи Возрождения. 6. Гелиоцентрическая система мира (Н. Коперник, И. Кеплер и др.) 7. Формирование математики переменных величин. 8. Из истории тригонометрических таблиц. 9. Из истории логарифмических таблиц и логарифмов. 10. Интегральные методы И. Кеплера, П. Ферма и Б. Паскаля. 11. Теория флюксий Ньютона и дифференциальное исчисление Г.В. Лейбница.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		12. Работы И. Ньютона в области прикладной математики. 13. Работы Л. Эйлера в области прикладной математики. 14. К.Ф. Гаусс и его работы в области прикладной математики. 15. Решение алгебраических уравнений в радикалах: от Евклида до Н.Х. Абеля. 16. Прикладная тематика работ российских ученых в XIX веке.
УК-1.3	Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов; строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения	Комплексное задание: 1. Написать и публично защитить реферат на выбранную тему (перечень тем представлен ниже): – отобрать и систематизировать материал, увязывать его с существующими математическими теориями и фактами общей истории; – обосновать актуальность выбранной темы; – определить цели и задачи реферата; – привести характеристику проработанности темы в историко-математической литературе; – изложить основные факты, провести их анализ; – охарактеризовать современную ситуацию, связанную с рассматриваемой тематикой; – сформулировать выводы. Примерный перечень тем рефератов: 1. Формирование математической символики. 2. Вычислительные методы в древнем и средневековом Китае. 3. Вычислительные методы в древней и средневековой Индии. 4. Особенности развития математики в арабском мире. 5. Механика и натурфилософия эпохи Возрождения. 6. Гелиоцентрическая система мира (Н. Коперник, И. Кеплер и др.) 7. Формирование математики переменных величин. 8. Из истории тригонометрических таблиц. 9. Из истории логарифмических таблиц и логарифмов. 10. Интегральные методы И. Кеплера, П. Ферма и Б. Паскаля. 11. Теория флюксий Ньютона и дифференциальное исчисление Г.В. Лейбница.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		12. Работы И. Ньютона в области прикладной математики. 13. Работы Л. Эйлера в области прикладной математики. 14. К.Ф. Гаусс и его работы в области прикладной математики. 15. Решение алгебраических уравнений в радикалах: от Евклида до Н.Х. Абеля. 16. Прикладная тематика работ российских ученых в XIX веке.
УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла		
Б1.О.02Иновационное предпринимательство		
УК-2.1	Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Контрольные вопросы: 1. Что такое проект? 2. Какими бывают результаты проекта? 3. Какие бывают проекты на границе между образовательными и продуктовыми задачами? 4. Поясните особенности профессиональных проектов. 5. Типология проектов по результату. Каков фактический результат инновационного проекта? 6. Типология проектов по виду деятельности. Приведите пример инженерно-конструкторского проекта. 7. Какие этапы включает в себя жизненный цикл проекта? Представьте схематично. 8. Какие результаты получаются на этапе формулирования цели, задач? 9. На каком этапе жизненного цикла проекта получены следующие результаты: Определение собственного незнания и формулирование запроса на знания; Анализ алгоритма собственной работы и его улучшение? 10. Стейкхолдеры – кто это? Какую функцию они выполняют? 11. Каким образом можно представить результаты проекта?
УК-2.2	Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы:	Тест для контроля: 1. Выберите неверное утверждение

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	<p>формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения</p>	<p>Проект всегда связан с созданием чего-то нового Результат проекта должен быть социально востребован Проект воспроизводит уже сложившуюся практику Проект всегда решает какую-то проблему</p> <p>2. Выберите вариант, в котором стадии жизненного цикла для работы с детско-взрослыми проектами указаны верно и расставлены в порядке их прохождения в проекте</p> <p> Постановка целей и планирование → выделение проблемы → реализация продукта → оформление результатов и их представление → выделение и рефлексия образовательных результатов</p> <p> Выделение проблемы → постановка целей и планирование → реализация продукта → оформление результатов и их представление → выделение и рефлексия продуктовых результатов</p> <p> Выделение проблемы → постановка целей и планирование → реализация продукта → оформление результатов и их представление → выделение и рефлексия образовательных результатов</p> <p> Выделение проблемы → постановка целей и планирование → реализация продукта → оформление результатов и их представление → выделение и рефлексия продуктовых результатов → внедрение и эксплуатация</p> <p>3. Выберите верные характеристики проекта</p> <p> Результат проекта должен кто-то принимать</p> <p> Ключевым в реализации проекта является получение опыта изменения мира через свою деятельность</p> <p> В детско-взрослых проектах можно выделить продуктовый и образовательный результаты</p> <p> Главной целью детско-взрослых проектов выступает получение навыков и умений</p> <p>4. Что может являться формой представления результатов?</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Стендовый доклад Артбук Встреча с заказчиком Обратная связь от пользователей 5. Отметьте верные утверждения: Чрезмерное участие в проектных конкурсах опасно сдвигом мотивации команды на победу в конкурсе, а не на создание качественного продукта Участие в проектном конкурсе полезно тем, что может выступать жестким стимулом для команды успеть к определенному дедлайну Проектный конкурс можно использовать как способ подтянуть уровень проекта</p>
УК-2.3	Разрабатывает план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения, планирует необходимые ресурсы	<p>Комплексное задание: Представьте карту рисков вашего инновационного проекта. В чем заключается цель управления рисками?</p>
УК-2.4	Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	<p>Контрольные вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методики развития стартапа. Какую вы выбрали для своего проекта и почему? 2. Что такое HADI-цикл? 3. Каковы критерии правильного распределения обязанностей, прав и ответственности между участниками проектной команды? 4. Какие техники работы с командой вам известны? 5. Как выработать командную стратегию для достижения поставленной цели? <p>Практическое задание Составьте модель SPACE для своего группового проекта.</p>
УК-2.5	Предлагает процедуры и механизмы оценки качества проекта, инфраструктурные условия для внедрения результатов проекта	<p>Комплексные задания: Задание 1 Посмотрите материал об эффективной презентации. Подумайте и ответьте на вопрос: что в этой презентации удерживает внимание слушателей?</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		Задание 2 Используя собственный проект, составьте: <ol style="list-style-type: none"> 1. Лифтовую презентацию. 2. Презентацию идеи. 3. Презентацию по привлечению инвестиций.
УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели		
Б1.О.02Инновационное предпринимательство		
УК-3.1	Вырабатывает стратегию командной работы и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели	Контрольные вопросы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Каковы важнейшие отличительные характеристики проектной команды по сравнению с малой группой? 2. Почему лучше все сделать в команде? 3. Дайте понятие «положительной экспансивности» 4. Тимбилдинг - что это? Какова его логика? 5. Какие действия необходимы при формировании команды? 6. Перечислите отличительные черты единоличного лидера и командного лидера. 7. Каковы критерии правильного распределения обязанностей, прав и ответственности между участниками проектной команды? 8. Как сформировать командный дух? 9. Что разрушает командный дух? 10. Как разрешить противоречия в команде? 11. Как выработать командную стратегию для достижения поставленной цели?
УК-3.2	Делегирует полномочия членам команды и распределяет поручения, организует и корректирует работу команды, дает обратную связь по результатам	Практические задания Задание 1. Тест на способность формирования команды в удаленном режиме (ответы: Да, Нет, Не знаю) <ol style="list-style-type: none"> 1. Вы умеете четко формулировать свои мысли и стараетесь всегда понять мнение других?

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>2. В процессе онлайн-общения вы всегда остаетесь самим собой, не пытаетесь изобразить из себя кого-то другого?</p> <p>3. Вы готовы сотрудничать с людьми, даже если знаете их не очень хорошо?</p> <p>4. Вы способны выслушать критику от малознакомых людей без встречных претензий и упреков, но и не впадая в отчаянье?</p> <p>5. Вы умеете сопереживать людям, которых никогда лично не видели?</p> <p>6. Вы выполните любое задание в срок, даже если никто вас не будет контролировать?</p> <p>Задание 2.</p> <p>Выберите два-три лозунга для своей команды, которые, на ваш взгляд, помогут сформировать командный дух. Дайте обоснование выбору.</p> <p>Лозунги: 1. Победа любой ценой! 2. Порядок прежде всего!</p> <p>3. Один за всех и все за одного! 4. Пленных не брать!</p> <p>5. Каждый имеет право на ошибку! 6. Не боги горшки обжигают!</p> <p>7. Все или ничего! 8. Свобода или смерть! 9. Без борьбы нет победы!</p> <p>10. Через тернии к звездам! 11. Ни шагу назад! 12. Нет предела совершенству!</p> <p>13. Лучшее - враг хорошего! 14. Здесь и сейчас! 15. Тише едешь, дальше будешь!</p>
УК-3.3	Организует обсуждение результатов работы, в т.ч. в рамках дискуссии с привлечением оппонентов	<p>Тест для контроля:</p> <p>1. Что из нижеперечисленного не относится к малой группе: Пассажиры поезда Работники парикмахерской Рабочие строительной бригады</p> <p>2. Что из нижеперечисленного характеризует командного лидера: Харизма Умение правильно распределять роли Либерализм</p> <p>3. На общий сбор группы пришли не все студенты, сославшись на занятость и</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>пробки. Можно ли считать это проявлением отсутствия командного духа:</p> <p>Однозначно, да</p> <p>Да, если время и место было согласовано со всеми заранее</p> <p>Нет, это объективные причины</p> <p>4. В группе низкая экспансивность, это:</p> <p>Мешает сформировать команду</p> <p>Помогает сформировать команду</p> <p>Никак не скажется на формировании команды</p> <p>5. Работа в команде имеет следующее преимущество:</p> <p>Снижает время на принятие решений</p> <p>Снижает время на принятие решений</p> <p>Повышает креативность</p> <p>6. Создание онлайн команды (без очных встреч):</p> <p>Неизбежно</p> <p>Возможно</p> <p>Невозможно</p> <p>7. К заповедям формирования командного духа относятся:</p> <p>Безоговорочное подчинение</p> <p>Совместная работа</p> <p>Отказ от увольнения работников</p> <p>8. Командный дух предполагает...</p> <p>Чувство общности</p> <p>Четкое выполнение инструкций</p> <p>Отсутствие лидера</p>
<p>УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>		
<p>Б1.О.03 Основы научной коммуникации</p>		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p>Тест:</p> <p>1. Специфическая форма профессионального общения, основанная на обмене научной информацией – это</p> <p>а) массовая коммуникация б) научная коммуникация в) межкультурная коммуникация.</p> <p>2. Мимика, жесты, фотодокументы, темп речи – это ... средства научной коммуникации</p> <p>а) вербальные б) невербальные в) технические.</p> <p>3. Что не является техническим средством научной коммуникации</p> <p>а) речь б) телеконференция в) электронные рассылки г) факс</p> <p>4. Конфронтация лежит в основе ...</p> <p>а) дискуссии б) полемики</p> <p>5. Определите характер научной полемики по ее цели: победить любым путем, используя ложные доводы</p> <p>а) эвристический б) софистический в) аподиктический</p> <p>6. Эвристический характер научная полемика обретает:</p> <p>а) когда цель полемики сопряжена с достижением истины, основанной на законах мышления и логических правилах игры; б) когда цель спора сводится к тому, чтобы склонить к своему мнению собеседника; в) когда цель – победить любым путем, преднамеренно используя ложные доводы.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>7. Поиск научного согласия, формирование общего мнения – цель</p> <p>а) спора</p> <p>б) полемики</p> <p>в) дискуссии</p> <p>8. Что не относится к сильным аргументам</p> <p>а) точно установленные факты</p> <p>б) выводы, подтвержденные экспериментом</p> <p>в) уловки и суждения, построенные на алогизмах</p> <p>г) заключения экспертов</p> <p>9. Алогизм – это</p> <p>а) прием разрушения логики;</p> <p>б) прием логической аргументации, который представляет собой умозаключение, состоящее из трех суждений: двух посылок и вытекающего из них вывода;</p> <p>в) случайная, неосознанная или непреднамеренная логическая ошибка в мышлении (в доказательстве, в споре, диалоге);</p> <p>г) уловка, попытка получить неоправданное преимущество одной из сторон в научной дискуссии.</p>
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создает различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p>Комплексное задание:</p> <p>Задание 1: Найдите в интернете на сайтах ЭБС «Лань», «Киберленинка» или «elibrary» научные статьи по темам, близким к теме вашего научного исследования (1-2 статьи на выбор), и проанализируйте их. Проследите движение научной мысли от проблемной ситуации к выводам. Выпишите языковые средства тональности и оценочности: указание на отсутствие или неполноту знаний, на сомнение, предположение, гипотезу, опыт истории и др. Какие языковые средства используются для оценки целей, метода исследования, результатов деятельности? Как вводятся идея и гипотеза? Соблюдаются ли правила логической аргументации, используются ли приемы критической аргументации в статье? Сделайте выводы. Напишите научную статью по теме вашего исследования.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УК-4.3	Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках	<p>Задание 1: Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, elibrary статьи, содержащие дискуссию по вашей научной специальности, и проанализируйте их. Как выстроена аргументация в научной дискуссии? Дайте обзор основных точек зрения по данному предмету? В чем суть спора? Сформулируйте свою точку зрения. Кто из оппонентов более убедителен, на ваш взгляд? Что вы можете сказать о роли этой дискуссии в развитии науки. Приведите свои примеры актуальных для современной науки дискуссий.</p> <p>Задание 2: Подготовьте свое выступление на выбранную группой тему научной дискуссии</p>
Б1.О.04Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-4.1	Устанавливает контакты и организует общение в соответствии с потребностями совместной деятельности, используя современные коммуникационные технологии	<p>Комплексное задание:</p> <p>Выберите реплику, наиболее соответствующую ситуации общения. Выберите один вариант ответа.</p> <p>1. Employee: Could I have the data by the end of the week, please? Secretary: ...</p> <p>а) Why not? б) Don't worry. в) Certainly. г) Not at all.</p> <p>2. Secretary: I could bring the files to your office. Office worker: ...</p> <p>а) Thanks – that's very kind of you. б) Yes. в) That would be very nice. г) Certainly do.</p> <p>3. Host: Let me show you to the conference room. Guest: ...</p> <p>а) Of course. б) I'm pleased to. в) You are welcome. г) Thank you.</p> <p>4. Office worker: Would you send this by express courier, please? It's urgent. Secretary: ...</p> <p>а) I'm sorry I can't at the moment.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>б) It isn't possible at the moment. в) Not at the moment, thanks. г) I'm very busy now. Maybe I'll do it later.</p> <p>5. Boss: Thank you very much for your help with that urgent order last week. Employee: ... а) It's O.K. б) No problem. You are welcome. в) I was very glad to help you, so if you need something you can ask me any time. г) Take it for granted.</p> <p>2. Прочитайте текст и выполните задания.</p> <p style="text-align: center;">The education of children with learning disabilities</p> <p>1. A learning disability is a mental problem that children may have from birth, or that may be caused by illness or injury, that affects their ability to read, write, or calculate. Though its causes and nature are still not fully understood, it is widely agreed that the presence of a learning disability does not indicate subnormal intelligence. Rather it thought that the learning-disabled have a neurologically based difficulty in processing language or figures.</p> <p>2. Learning disabilities may be diagnosed through testing, and children may be enrolled in programs offering special help. Left unrecognized, learning disabilities may result not only in poor classroom performance but also in low self-esteem and disruptive behaviour. Normal intelligence, low self-esteem and disruptive behaviour indicate that a learning disability is not only a mental problem but also a social problem.</p> <p>3. A child's disruptive behaviour or low self-esteem can be cured not only by personal psychiatrists but also by proper social environments in the class crested by the teacher. Neurology as the scientific study of nerves and their diseases in addition to social adjustments are to help the learning-disabled to overcome their learning disabilities. Children with learning disabilities require highly specialized techniques, usually on an individual basis.</p> <p>Задание 1 (укажите один вариант ответа). Определите, какой части текста соответствует следующее утверждение: A learning disability is as ocial problem.</p> <p>Варианты ответов: 1) 1 2) 2</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>3) 3</p> <p>Задание 2 (укажите один вариант ответа). Определите, какой части текста соответствует следующее утверждение: Children with learning disabilities usually require an individual approach to their treatment.</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1 2) 2 3) 3 <p>Задание 3 (укажите один вариант ответа). Определите, какой части текста соответствует следующее утверждение: A learning disability affects childrens ability to read, write, or calculate.</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 1 2) 2 3) 3 <p>Задание 4. Определите, является ли утверждение: Only personal psychiatrists can cure a child's disruptive behaviour or low self-esteem.</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) истинным 2) в тексте нет информации 3) ложным <p>Задание 5 (укажите один вариант ответа). Определите, какое утверждение соответствуют содержанию текста.</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Children with learning disabilities cannot be considered ignorant. 2) The learning-disabled experience the greatest difficulty in studies. 3) All children with learning disabilities are taught at specialized schools. 4) Poor classroom performance is an evident index of the learning-disabled. <p>Задание 6 (укажите один вариант ответа).</p> <p>A learning disability can become a serious mental and social problem ...</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) unless it is left unrevealed 2) if it isn't an inborn disorder 3) but fortunately not in all cases 4) through wrong social environments <p>Задание 7 (укажите один вариант ответа). Ответьте на вопрос: How is it possible to determine a child with a learning disability?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Testing is a good means of diagnosing the learning-disabled. 2) Low self-esteem and disruptive behaviour are their main features. 3) Such children require highly specialized individual approaches. 4) The learning-disabled aren't the children with subnormal intelligence. <p>Задание 8 (укажите один вариант ответа). Ответьте на вопрос: How can a child's disruptive behaviour or low self-esteem be cured?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) only by personal psychiatrists; 2) only by proper social environments; 3) only by teachers; 4) by both personal psychiatrists and proper social environments in the class. <p>Задание 9 (укажите один вариант ответа). Ответьте на вопрос: What indicates that a learning disability is not only a mental problem but also a social problem?</p> <p>Варианты ответов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) normal intelligence; 2) normal intelligence, low self-esteem and disruptive behaviour; 3) normal intelligence and low self-esteem; 4) low self-esteem and disruptive behaviour. <p>Задание 10 (укажите один вариант ответа). Определите основную идею текста.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) As a learning disability is a mental and social problem it should be diagnosed and treated both by personal psychiatrists and teachers.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>2) The learning-disabled are mentally retarded people requiring special attention from teachers and doctors because of their disruptive behavior.</p> <p>3) Neurology as the scientific study of nerves and their diseases in addition to social adjustments are to help the learning-disabled.</p> <p>4) Although a learning disability doesn't indicate subnormal intelligence it affects children's ability to read, write, or calculate unless it is recognized.</p>
УК-4.2	Составляет деловую документацию, создаёт различные академические или профессиональные тексты на русском и иностранном языках	<p>Комплексное задание:</p> <p>1. Определите, к какому виду делового документа относится представленный ниже отрывок: Dear Sirs, We have seen your advertisement in "General Export" and should be glad to receive your bicycle catalogues with price-lists. The prices should be given CIF St Petersburg. If they are competitive we may be able to place larger orders subsequently. We trust to receive an early reply. Yours faithfully, a) Memo б) Letter of inquiry в) Jobadvertisement г) Contract</p> <p>2. Соотнесите информацию под определённым номером на конверте с тем, что она обозначает. New Jersey Power Company 5695 South 23 Road (1) Ridgefield, (2) NJ 08887</p> <p>(3) Mr. Frederick Wolf Director of Marketing (4) Smith Printing Company 590 (5) Sixth Avenue Milwaukee, (6) WI 53216</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>a) the addressee's company name б) the town the letter comes from в) the street name in the mailing address г) the ZIP Code in the mailing address д) the ZIP Code in the return address е) the addressee</p> <p>3. Расположите части делового письма в правильном порядке.</p> <p>a) Yours sincerely, Kirsty Wainwright Enc: Curriculum Vitae</p> <p>б) Dear Mrs Delaney в) Mrs Rebecca Delaney Hanworth Market Research Consultants Hanworth House Blakeney Street Norwich N 1 4AB</p> <p>г) 23 North Street Fulwell London SW60 2CD 15th January, 2010</p> <p>д) Graduate recruitment and trainee scheme</p> <p>I obtained your name from our University Careers Service I am looking for employment opportunities in market research and I understand that your firm has a policy of recruiting and training new graduates.</p> <p>I hope to graduate from Fulwell University with a Bachelor's degree in Business Studies in June 200_ I am particularly interested in statistical analysis, and this is the subject of a special project I have worked on as part of my degree course. I enclose my curriculum vitae, which includes information about my project work and previous work experience I would very much appreciate it if you could consider me for your scheme.</p> <p>4. Выберите слова или сочетания слов для заполнения пропусков так, чтобы они отражали особенности оформления служебной записки.</p> <p>To ... : Secretarial Supervisor</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>(1) ... : Claire McElroy (2) : Demonstration of new office equipment The (3) ... of Smart Equipment will visit us on 28 April to demonstrate their new computer and fax-machine which you are sure to be interested in. Please arrange the time to meet him so that all your staff could be present. (4) ... a) Subject б) С.М. в) From г) Sales Manager</p>
УК-4.3	<p>Представляет результаты исследовательской и проектной деятельности на различных публичных мероприятиях, участвует в академических и профессиональных дискуссиях на русском и иностранном языках</p>	<p>Комплексное задание: 1. Соотнесите предложения и фразы (1–25) с их функциями (A–D) в процессе научно-исследовательской и профессиональной коммуникации. (A) Establishing why your topic (X) is important. (B) Outlining the past-present history of the study of X (no direct references to the literature). (C) Outlining the possible future of X. (D) Indicating the gap in knowledge and possible limitations. 1. A neglected area in the field of analytical chemistry is... 2. Although this approach is interesting, it fails to take into account three critical factors. 3. By 2025, computers will have become redundant. 4. Concerns have arisen which call into question the validity of... 5. Despite this interest, no one to the best of our knowledge has studied... 6. Few researchers have addressed the issue of... 7. GISs have many applications in the field of... 8. However, there has been little discussion on... 9. In the next few years Nigeria is likely to have become... 10. It is not yet known whether these problems will be solved in the near future. 11. It is well known that psychologists tend to...</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>12. Moreover, other approaches have failed to provide...</p> <p>13. Most studies have only focused on China to the detriment of India.</p> <p>14. Psychometric tests are a critical part of the job interview process.</p> <p>15. Recent developments regarding the future of the Internet have led to...</p> <p>16. Roses are among the most well-known flowers on the planet.</p> <p>17. Since 2012 there has been a rapid in the use of nanotechnologies.</p> <p>18. The first studies in child psychology saw children as...</p> <p>19. The Indonesian economy has received much attention in the past decade due to...</p> <p>20. The last two years have witnessed a huge growth in the number of studies on this topic.</p> <p>21. The main characteristics of bilinguals are: ...</p> <p>22. The next decade is likely to see a considerable rise in unemployment.</p> <p>23. There is little or no general agreement on...</p> <p>24. There is still considerable controversy surrounding...</p> <p>25. Traditionally, the focus on bilingualism has always been...</p> <p>2. Заполните пропуски следующими словами: complete with, customization, data were obtained, equipped with, fitted with, fully integrated, incorporates, instrument, is made up of, tailored.</p> <p>1. The ... utilized was a DX model.</p> <p>2. The apparatus ... three inputs and two outputs.</p> <p>3. The system comes ... a bionic vibrator.</p> <p>4. The ... by using a Beckman XRZ vers. 2.1.</p> <p>5. It is ... two compartments.</p> <p>6. It also comes ... its own dynamo.</p> <p>7. This machine ... the latest technological advances.</p> <p>8. It has a ... support mechanism.</p> <p>9. It has been ... for use with children with disabilities.</p> <p>10. ... is available to suit requirements.</p>
УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия		
Б1.О.03 Основы научной коммуникации		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p>Комплексное задание:</p> <p>Задание 1: Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, elibrary статьи по вашей научной специальности и проанализируйте их. Как вы оцениваете силу аргументов в этой научной полемике? Соблюдают ли авторы законы аргументации: правила логической аргументации, критической аргументации. Применяется ли психологическая аргументация? Используют ли автор/авторы софизмы/паралогизмы? Выпишите из статьи специальные средства научного стиля. Выпишите из статьи языковые средства, с помощью которых авторы выражают свои эмоции и свое отношение к оппоненту.</p> <p>Задание 2: Найдите на сайте ЭБС «Лань» или библиотеке РИНЦ, elibrary статьи по вашей научной специальности. Проанализируйте аргументы сторон (логическую, критическую и психологическую аргументацию). Протестируйте тексты на наличие паралогизмов и софизмов. Представьте свою точку зрения на вопрос. В чем причины появления подобных дискуссий и что они дают науке?</p>
УК-5.2	Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач	<p>Комплексное задание:</p> <p>Задание 1: Подготовьте свое выступление на выбранную группой тему научной дискуссии.</p> <p>Задание 2: Используя Российский индекс научного цитирования, найдите статьи, опубликованные за три последних месяца учеными университета или организации, в которой вы учитесь или работаете. На основе заголовков и резюме этих статей попробуйте выбрать одну статью для развлекательной новости и одну статью для познавательной новости в СМИ. Напишите текст новости.</p> <p>Задание 3: Придумайте заголовок и напишите ЛИД новости, по близкой вам проблематике. Продумайте, как могла бы звучать новость о вашей научной работе.</p>
Б1.О.04Иностранный язык в профессиональной деятельности		
УК-5.1	Ориентируется в межкультурных коммуникациях на основе анализа смысловых связей современной поликультуры и полиязычия	<p>Комплексное задание:</p> <p>1. Выберите реплику, наиболее соответствующую ситуации общения. Выберите один вариант ответа.</p> <p>1. Secretary: ... Caller: Can I speak to the manager, please?</p> <p>a) Why can't you do it?</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>б) This is the manager's office. Can I help you? в) What do you want? г) Do you really need to do so?</p> <p>2. Receptionist: ... Guest: I'd like to reserve a room. а) Is there anything I can do for you? б) What do you want, please? в) Do you want something? г) Who are you?</p> <p>3. Sales Manager: To answer your question, Mr Smith, I have to visit your factory and study your requirements. Director General: ... а) I'll show you our factory tomorrow. б) Not so fast! в) Aren't we too fast? г) Not likely!</p> <p>4. Employer: Tell me, how long were you in your last job with Alpha? Job seeker: ... а) I've been staying up at nights for five years, busting a gut over all the work I had to do. б) Five yours. I am only leaving because the firm is moving to Massachusetts, but I think a change will do me good. в) I've been grinding away at the same old job for five years. г) I've been working like crazy for five years in that office.</p> <p>5. Employer: What do you know about our company? Have you got any questions for me? Job seeker: ... а) I know that this is a very promising company, so I'd like you to inform me what the major focus of efforts will be in the next few years? б) No, I haven't. I'm not fussy. в) Well, I gotta go. See ya! г) You've raised a chicken-and-egg question.</p> <p>2. Выберите реплику, наиболее соответствующую ситуации общения. Выберите один вариант ответа. 1. Job seeker: What my responsibilities and obligations will be during the first year?</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Employer: ...</p> <p>a) You'll have a responsibility to the shareholders. б) Well, first of all you'll be responsible for our contracts with English partners. в) You'll have to take your responsibilities very seriously. г) I am thinking about it.</p> <p>2. Employer: So tell me what are your three main strengths? Job seeker: ...</p> <p>a) I'm as strong as a horse. б) I'm as hard as nails. в) I think they are reliability, loyalty, and energy. г) Right place, right time, and contacts & experience.</p> <p>3. Clerk: How do you want your cash? Customer: ...</p> <p>a) Very quickly, please. б) I want it all now, please. в) The more the better, please. г) In tens and twenties, please.</p> <p>4. Shop assistant: Can I help you? Customer: ...</p> <p>a) No, that's not necessary. б) Oh, good. I'm so glad to have met you. в) No, it's all right, thanks, I'm just looking. г) Fine.</p> <p>5. Sales Manager: We have increased the useful life of our equipment. Director General: ...</p> <p>a) Let's try again, what d'you say? б) What do you say we leave it as it is? в) It's very interesting, but first I would like to know if it's possible to adapt your equipment to our needs. г) What do you expect from a pig but a grunt.</p> <p>3. Прочитайте текст и выполните задания.</p> <p style="text-align: center;">Sociology of education</p> <p>1. The sociology of education is the study of how public institutions and individual experiences affect education and its outcomes. It is most concerned with the public schooling</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>systems of modern industrial societies, including the expansion of higher, further, adult, and continuing education.</p> <p>2. Education has often been seen as a fundamentally optimistic human endeavor characterized by aspirations for progress and betterment. It is understood by many to be a means of overcoming handicaps, achieving greater quality and acquiring wealth and social status. Education is perceived as a place where children can develop according to their unique needs and potential. It is also perceived as one of the best means of achieving greater social equality.</p> <p>3. Many would say that the purpose of education should be to develop every individual to his full potential and give him a chance to achieve as much in life as his natural abilities allow. Few would argue that any education system accomplishes this goal perfectly. Some take a particularly negative view, arguing that the education system is designed with the intention of causing the social reproduction of inequality.</p> <p>Задание 1. Содержанию текста соответствует утверждение ...</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Some people perceive education like an alien element in their lives. б) The sociology of education studies the influences of education on individual experiences. в) Education is not the means of improving people's financial standing. г) Each child can develop as per his needs and potential in the process of education. <p>Задание 2. Завершите утверждение согласно содержанию текста. Most people are sure that due to education the scope of their achievement</p> <ul style="list-style-type: none"> a) marital status б) natural abilities capacity в) social position г) gender <p>Задание 3. Ответьте на вопрос: What educational system does the sociology of education study more?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) It is more concerned about adult education. б) The public schooling systems are studied more thoroughly. в) It takes care of different educational systems integration. г) The expansion of higher education gives more causes for concern.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Задание 4. Основной идеей текста является ...</p> <p>a) Education promotes progress and betterment, development of everybody's potentials as well as the means of acquiring wealth and social status.</p> <p>б) All people understand the purpose of education in their own way: somebody takes a positive view, somebody a negative one.</p> <p>в) The sociology of education is the study of how public institutions and individual experiences affect education and its outcomes.</p> <p>г) The sociology of education is most concerned with the public schooling systems of modern industrial societies.</p>
УК-5.2	<p>Владеет навыками толерантного поведения при выполнении профессиональных задач</p>	<p>Комплексное задание:</p> <p>1. Выберите реплику, наиболее соответствующую ситуации общения. Выберите один вариант ответа.</p> <p>1. Customer: We need to decide what equipment to buy. Sales Manager: ...</p> <p>a) Our equipment isn't a bad choice. It corresponds to the highest technical level and the highest standards existing in the world today.</p> <p>б) You'll never be offered such a good equipment again – go while the going's good.</p> <p>в) Do not hesitate to purchase our equipment.</p> <p>г) What are you thinking about? Buy our equipment without hesitation.</p> <p>2. Customer: How long is guarantee period for your equipment, Mr White? Sales Manager: ...</p> <p>a) Our equipment never breaks down. It's the bomb.</p> <p>б) Twelve months, I reckon.</p> <p>в) Our equipment is superior to the one produced by other companies in many ways. Superior quality.</p> <p>г) Twelve months from the start-up of the equipment, this is standard.</p> <p>3. Customer: How long will it take you to deliver two sets of this equipment to Belfast, Mr White? Sales Manager: ...</p> <p>a) It depends on the traffic.</p> <p>б) Two or three weeks from the date of payment.</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>в) God knows I don't! г) Two or three weeks with the help of God. 4. Manager: Are salesmen paid salaries instead of being on commission? Sales Trainee: ... а) Yes, we get a regular weekly salary. б) Everyone shifts for himself. в) They pay you peanuts. г) Salaries? Are you kidding? 5. Customer: Can I see the Advertising Manager today? This is Mr Morrill speaking. Secretary: ... а) No, you cannot. б) Unfortunately Ms Grenfell is off. She is having her lunch with the designer. Will you leave a message for her? в) Now that she has the designer in tow, she doesn't care twopence about you, and you'll find it out. г) Maybe you'll call her later. 2. Выберите реплику, наиболее соответствующую ситуации общения. Выберите один вариант ответа. 1. Top manager: You find the prices attractive, don't you? Marketing Director: ... а) You stick it on. Your prices are 5-10% higher comparing them with those of your competitors. б) I think you charge an exorbitant price. It's 5-10% higher. в) Attractive? Come on! You must be joking! They're 5-10% higher. г) Unfortunately, no. Comparing them with those of your competitors they are 5-10% higher. 2. Top manager: What are your reasons for discount? Marketing Director: ... а) I've already mentioned your competitors' prices. Besides, your price should depend on the amount of the Contract. б) I've already mentioned your competitors' prices. Besides, in other case we aren't going to sign a contract with you. в) You'd better agree with me! г) Reasons? Don't be ridiculous!</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>3. Top manager: We have received a fax message from Manchester. I think it is urgent to reply. Marketing Director: ...</p> <p>a) Give it to me, now! б) Give me the document quickly. в) Hand in the document. г) May I see the document, please.</p> <p>4. Marketing Director: I'd like to know your reaction to our fax. Sales Manager: ...</p> <p>a) What fax? What are talking about? We haven't received any fax. б) Sorry to say, but we batted the project around for a while, but in the end decided against it. в) We've carefully studied your complaints Mr Black. г) Don't bother me now. I've been batting around all morning and I'm just about to collapse. Besides, I'm busy with other things.</p> <p>5. Marketing Director: When will you send us these parts. Sales Manager: ...</p> <p>a) I'm blessed if I know! б) As soon as possible. в) I've got to grips with the problem. г) This week. By air. We'll also send you some documents to facilitate customs clearance at your end.</p>

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Б1.О.01Методология и методы научного исследования

УК-6.1	<p>Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности на основе самооценки</p>	<p>Примерные теоретические вопросы</p> <p>1. Чем отличается подход к анализу данных специалиста по разработке данных от подхода специалиста по математической статистике?</p> <p>2. Основные методы разработки данных.</p> <p>3. Вероятностный смысл коэффициента корреляции.</p> <p>4. Аппроксимационный смысл коэффициента корреляции.</p> <p>5. Чем отличается подход, основанный на принципе максимального правдоподобия от подхода, основанного на принципе Бэйеса?</p> <p>6. Как определяется тип шкалы в абстрактной теории измерений?</p>
--------	--	--

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		7. Основные типы шкал. 8. Каковы основные задачи анализа данных в связи с проблемой обогащения знаний? 9. Проявления степенного закона в сетях Интернета. 10. Что вы знаете о визуализации графов? 11. Современные типы компьютеров. 12. Что вы знаете о протоколе IP/TCP? 13. Что вы знаете о квантовых вычислениях? 14. Что такое реляционная база данных? 15. Что вы можете сказать об SQL? 16. Подходы к организации данных в хранилищах данных. 17. Что такое двухступенчатая привязка (two-phase commit) в распределенных системах? 18. Что вы знаете о нечетких множествах? 19. Что вы знаете о грубых множествах? 20. Способы представления знаний.
УК-6.2	Выбирает и реализует с использованием инструментов непрерывного образования возможности развития профессиональных компетенций и социальных навыков	Выполнение индивидуального задания (проекта), в соответствии с предполагаемой темой выпускной квалификационной работы. В процессе работы обучающиеся должны показать владение технологии научного исследования
УК-6.3	Выстраивает гибкую профессиональную траекторию с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, динамично изменяющихся требований рынка труда и стратегии личного развития	Выполнение индивидуального задания (проекта), в соответствии с предполагаемой темой выпускной квалификационной работы. В процессе работы обучающиеся должны показать владение технологии научного исследования
ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
ОПК-1 - Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики		
Б1.О.05Современные проблемы прикладной математики и информатики		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи с области фундаментальной и прикладной математики	Теоретические вопросы к экзамену: 1. «Жесткие» и «мягкие» математические модели. 2. Сферы применения Data Mining. Типы закономерностей, определяемые Data

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>Mining. Постановки задач и их основные математические схемы.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Нечеткие множества. 4. Нейронные сети. 5. Генетический алгоритм (эволюционные вычисления). 6. Архитектура современных суперкомпьютеров. 7. Суперкомпьютеры в России. 8. Векторно-конвейерные компьютеры. 9. Массивно-параллельные компьютеры с распределенной памятью. 10. Кластерные системы. 11. Корректно и некорректно поставленные задачи. Примеры изменения корректности при преобразованиях. 12. Прямые и обратные задачи. 13. Некорректные задачи. Задачи, промежуточные между корректными и некорректными. 14. Корректность по Тихонову и множество корректности. 15. Обеспечение надежности вычислений при ограничении точности исходных данных. 16. Решение жесткой задачи Коши для уравнений и систем уравнений первого порядка. 17. Интервальные методы решения дифференциальных уравнений. 18. Методы избежать ошибок при применении стандартной программы MATHCAD. 19. Методы избежать ошибок при применении стандартной программы MAPLE. 20. Сингулярные задачи.
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в области фундаментальной и прикладной математики	<p>Практические задания к экзамену:</p> <p>№1. Нечеткие числа \tilde{x}_1 и \tilde{x}_2 заданы следующими трапециевидными функциями принадлежности:</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		$\mu_{\tilde{x}_1}(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 1 \text{ или } x > 4 \\ x - 1, & \text{если } x \in [1, 2] \\ 1, & \text{если } x \in (2, 3) \\ 4 - x, & \text{если } x \in [3, 4] \end{cases}$ $\mu_{\tilde{x}_2}(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 2 \text{ или } x > 8 \\ x - 2, & \text{если } x \in [2, 3] \\ 1, & \text{если } x \in (3, 4) \\ 2 - 0.25x, & \text{если } x \in [4, 8] \end{cases}$ <p style="text-align: center;">и</p> <p>Найти нечеткое число $\tilde{y} = \tilde{x}_1 \cdot \tilde{x}_2$ с использованием принципа обобщения Заде.</p> <p>№2. Уравнение с разделяющимися переменными, имеющее два семейства решений. Найти все решения уравнения $y' \sin x = (1 - y) \cos x$.</p> <p>№3. Найти общее решение линейного неоднородного уравнения первого порядка $y' + 2xy = x \exp(-x^2) \sin(x)$</p> <p>№4. Найти методом Рунге-Кутты на отрезке $[0, 1]$ с шагом $h=0.2$ приближенное решение задачи Коши $y' = \sin(x) - \cos(y)$, $y(0) = 1$. Изобразить вычисленное приближенное решение графически.</p> <p>№5. Решить задачу Коши для линейного неоднородного уравнения первого порядка $y' - \frac{2}{x+1}y = (x+1)^2 \exp(x)$, $y(0) = 1$.</p> <p>№6. Найти общее решение линейного неоднородного уравнения первого порядка $y' + 2xy = x \exp(-x^2) \sin(x)$</p> <p>№7. На универсальном множестве $U = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$ задано нечеткое множество $\tilde{B} = \{(x_1 0, 2), (x_2 0), (x_3 0, 4), (x_4 0, 5), (x_5 0, 9), (x_6 0, 3)\}$. Для нечеткого множества \tilde{B}:</p> <p>1) определить его мощность; 2) определить носитель, ядро и высоту.</p> <p>№8. Нейрон j получил на вход сигнал от четырех других нейронов уровни возбуждения, значения которых равны 10, -20, 5, 4 и соответствующие веса связей равны 0.8, 0.5, 0.7 и -0.5 соответственно. Вычислите сигнал на выходе j-го нейрона в</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		случае, если функция активации нейронов есть гиперболический тангенс.
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	<p>Задания на решение задач из профессиональной области:</p> <p>№1. Решить задачу линейного программирования графическим методом Задача 1. На кондитерской фабрике для производства карамели двух видов P1 и P2 используется сахарный песок, патока и фруктовое пюре, ресурсы которых в плановый период заданы следующими числами 60 т, 80 т, 44 т соответственно. Расходы сырья на 1 т карамели соответствующего вида, а так же прибыль (у.е.) заданы в таблице... Найти план производства карамели, при котором прибыль будет максимальной. Задача 2. Найти максимум и минимум функции F(x) при заданных ограничениях. F(x)=10x₁ +5x₂ 2. F(x)=3x₁ +5x₂ 3. F(x)=4x₁- 3x₂</p> <p>№2. Решить задачу линейного программирования симплекс – методом Задача: Для изготовления трех видов продукции используют три вида сырья. Запасы сырья, нормы его расхода и прибыль от реализации каждого продукта приведены в таблице... Найти план производства, при котором достигается максимальная прибыль.</p> <p>№3. Создать с помощью средств пакета Maple демонстрационные материалы в виде библиотеки процедур к уроку информатики по теме "Кодирование звука"</p> <p>№4. На станциях A1, A2, A3 есть избыток порожних вагонов в количестве a₁=200, a₂=175, a₃=225 соответственно: потребности порожних вагонов на станции B1, B2, B3, B4, B5 соответственно равны b₁=100, b₂=130, b₃=180, b₄=190, b₅=100. Расстояния в десятки километров между станциями представлены в матрице состояний</p> $C = \begin{pmatrix} 5 & 7 & 4 & 2 & 5 \\ 7 & 1 & 3 & 1 & 10 \\ 2 & 3 & 6 & 8 & 7 \end{pmatrix}$ <p>. Составить математическую модель. Оптимальный план перевозок, при котором пробег будет минимальным.</p>
Б1.О.08 Дискретные и математические модели		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи с области фундаментальной и прикладной математики	<p>Ответы на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Циклическая природа математического моделирования. 2. Пример: планирование одностороннего движения. 3. Этапы процесса математического моделирования. 4. Типы моделей. 5. Матрица смежности. 6. Матрица достижимости. 7. Матрица расстояний 8. Знаковые графы и теория структурного баланса. 9. Турниры. 10. Ориентируемость и уязвимость. 11. Планирование транспортных потоков. 12. Графы пересечений. 13. Определение графа пересечений. 14. Графы интервалов и их применения. 15. Свойства графов интервалов. 16. Регулирование движения транспорта светофором. 17. Сеть питания. 18. Теоремы о раскраске. 19. Проблема четырех красок. 20. Использование знаковых и взвешенных орграфов в качестве средства моделирования сложных систем. 21. Импульсные процессы. Устойчивость импульсных процессов 22. Применение теории устойчивости. 23. Стохастические процессы и цепи Маркова. 24. Вероятности перехода и орграфы перехода.
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в	<p>Ответы на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация цепей Маркова и их состояний.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	области фундаментальной и прикладной математики	<ol style="list-style-type: none"> 2. Применение марковских процессов в генетике. 3. Теория Менделя. Прогнозы на основе теории Менделя. 4. Потокковые модели. 5. Модели загрязнения атмосферы. 6. Модели денежных потоков. 7. Математические модели обучения. 8. Линейная модель. 9. Одноэлементная бинарная модель. 10. Двухэлементная бинарная модель. 11. Игры в форме характеристической функции. 12. Эффективное предпочтение. 13. Существование и единственность устойчивых множеств. 14. Геометрический подход. 15. Простые игры. 16. Вероятностная интерпретация цены Шепли и ее применение. 17. Функции группового выбора. 18. Расстояния между ранжировками. Вычисление расстояния. 19. Медианы и средние. 20. Свойства бинарных отношений. 21. Теория измерений. 22. Тип шкал и теория содержательности. Совместное измерение. 23. Полупорядки. Интервальные порядки и нечисловые измерения. 24. Регулярные шкалы. 25. Примеры содержательных и бессодержательных утверждений. 26. Примеры фундаментальных измерений.
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные	Рефераты ответов на вопросы:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Циклическая природа математического моделирования. 2. Этапы процесса математического моделирования. Типы моделей 3. Графы. Некоторые примеры. 4. Орграфы и матрицы. Матрицы смежности, достижения и расстояний. 5. Знаковые графы и теория структурного анализа. 6. Турниры. 7. Планирование транспортных потоков. 8. Графы пересечений. 9. Сеть питания. 10. Стохастические процессы и цепи Маркова. 11. Вероятности перехода и орграфы перехода. 12. Классификация цепей Маркова и их состояний. 13. Поглощающие и регулярные цепи. 14. Игры в форме характеристической функции. 15. Цена Шепли. 16. Функции группового выбора. 17. Теорема Эрроу. 18. Совмещение шкалы и условия однопиковости предпочтений. 19. Расстояние между ранжировками. 20. Отношения. Свойства бинарных отношений. 21. Теория измерений. 22. Тип шкал и теория содержательности.
Б1.О.11 Методы решения экстремальных задач		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи с области фундаментальной и прикладной математики	<p>Теоретические вопросы для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. История развития экстремальных задач 2. История развития теории оптимального управления 3. Математическая модель объекта 4. Допустимое управление 5. Критерий оптимальности 6. Ограничения на правый конец траектории

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Примерные практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сформулировать необходимые и достаточные условия безусловного экстремума. 2. Сформулировать необходимые и достаточные условия условного экстремума. 3. Найти точки экстремума функции ... на множестве 4. Найти безусловный экстремум функции
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в области фундаментальной и прикладной математики	<p>Теоретические вопросы для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общая постановка задачи оптимального управления 2. Классификация задач оптимального управления 3. Управление в программной форме и в форме обратной связи 4. Обзор методов решения задач оптимального управления 5. Примеры физических задач оптимального управления 6. Примеры экономических задач оптимального управления <p>Примерные практические задания:</p> <p>1. Найти оптимальное управление в задачах:</p> <p>а). $\int_0^1 (\dot{x}^2 - x) dt + x^2(1) \rightarrow \min.$</p> <p>б). $\int_0^T u^2 dt + T \rightarrow \min; \quad \dot{x} = u; x(0) = 1; x(T) = 0; \quad T - \text{не фиксировано.}$</p> <p>в). $\int_0^T (1-u)x dt \rightarrow \max; \quad \dot{x} = (u - \beta)x; x(0) = a; 0 \leq u \leq 1; \beta \leq 1; \quad T - \text{фиксировано.}$</p> <p>г). $\int_0^T (u^2 + x^2) dt + \frac{x^2(T)}{2} \rightarrow \min; \quad \dot{x} = u - x; x(0) = 0; \quad T - \text{фиксировано.}$</p> <p>д). $\int_0^T (u - x)^2 dt \rightarrow \min; \quad \dot{x} = \rho(u - x); x(0) = x_0; x(T) = x_1; \quad T - \text{фиксировано.}$</p> <p>е). $\int_0^{2\pi} u dt + x_2(2\pi) \rightarrow \min; \quad -1 \leq u \leq 2; \quad \dot{x}_1 = -x_2; \quad \dot{x}_2 = x_1 + u; \quad x_1(0) = -2; \quad x_2(0) = -1.$</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>2. Показать, что в задаче</p> $J = \int_0^1 t^2 \dot{x}^2 dt \rightarrow \min; \quad x(0) = 0; \quad x(1) = 1,$ <p>не существует ни одного решения уравнения Эйлера. Найти минимизирующую последовательность (если она имеется).</p> <p>3. Определить экстремаль, удовлетворяющую краевым условиям и проверить, доставляет ли она слабый минимум:</p> <p>а). $J = \int_{-1}^1 t^2 x'^2 dt; \quad x(-1) = -1; \quad x(1) = 1;$</p> <p>б). $J = \int_0^1 x x'^2 dt; \quad x(0) = 0; \quad x(1) = 1;$</p> <p>в). $J = \int_0^1 (1+t)x'^2 dt; \quad x(0) = 0; \quad x(1) = 1;$</p> <p>г). $J = \int_0^1 x^2 x'^2 dt; \quad x(0) = 0; \quad x(1) = 1;$</p> <p>д). $J = \int_0^{3\pi/2} (x'^2 - x^2) dt; \quad x(0) = x(3\pi/2) = 0.$</p> <p>е). $J = \int_a^b \sqrt{1+x'^2} dt; \quad x(a) = 0; \quad x(b) = 1.$</p>
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	<p>Теоретические вопросы для зачета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Управление экологическими системами 2. Вариационное исчисление 3. Принцип максимума Понтрягина 4. Особое управление

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		5. Принцип оптимальности Беллмана 6. Динамическое программирование Беллмана 7. Числовая оптимизация с помощью ЭВМ Примерные индивидуальные задания: Изложить теоретические основы метода..., раскрыть его приложения к решению конкретных задач: 1. Методы одномерной минимизации. 2. Метод конфигураций. 3. Метод деформируемого многогранника. 4. Метод Розенборга. 5. Метод сопряженных направлений. 6. Методы случайного поиска. 7. Метод штрафов. 8. Метод барьерных функций. 9. Комбинированный метод штрафных функций. 10. Метод множителей. 11. Метод точных штрафных функций. 12. Симплекс-метод Данцига. 13. Двухфазный Симплекс-метод. 14. Метод ветвей и границ. 15. Метод Гомори.
Б1.О.14 Обратные задачи спектрального анализа		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи с области фундаментальной и прикладной математики	Примерный перечень тем и заданий для подготовки к экзамену: Обратные задачи для операторов Штурма-Лиувилля на конечном интервале; Обратные задачи для сингулярных операторов Штурма-Лиувилля; Обратные задачи для дифференциальных операторов произвольных порядков; Обратные задачи для уравнений в частных производных; Обратные задачи для уравнений соболевского типа.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в области фундаментальной и прикладной математики	<p>Комплексное задание: Используя метод Галеркина найти первые 15 собственных значений спектральной задачи</p> $-\frac{d^2 u(s)}{d s^2} + p(s)u(s) = \mu u(s), 0 < s < \pi.$ $u(0) = u(\pi) = 0$ <p>для $p(s) = s^5 + 18s^4 - 2 + e^s$.</p>
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	<p>Комплексное задание: По известным значениям первые 15 собственных чисел спектральной задачи</p> $-\frac{d^2 u(s)}{d s^2} + p(s)u(s) = \mu u(s), 0 < s < \pi.$ $u(0) = u(\pi) = 0$ <p>найденных в первой лабораторной работе восстановить значения функции $p(s)$ в 15 узловых точках отрезка $[0, \pi]$.</p>
ФТД.01Дополнительные главы комплексного анализа		
ОПК-1.1	Решает профессиональные задачи с области фундаментальной и прикладной математики	<p>Владеет основным содержанием дисциплины в рамках следующих теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гармонические функции в круге. Представимость степенным рядом и формулой Пуассона. 2. Ядро Пуассона и его свойства. 3. Представление гармонических функций с ограниченными средними интегралами Пуассона от суммируемых функций и по ограниченной мере. 4. Обратные теоремы о представлении гармонических функций: ограниченность средних от интегралов Пуассона. 5. Граничное поведение интеграла Пуассона от непрерывной функции. 6. Граничные свойства интеграла Пуассона: сходимость в среднем к граничной

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>функции.</p> <p>7. Граничные свойства интеграла Пуассона: слабая сходимость к граничной мере и граничной функции.</p> <p>8. Граничные свойства интеграла Пуассона: теорема Фату.</p> <p>9. Теоремы о представлении гармонических функций интегралами Пуассона и существование некасательных граничных значений (обзор результатов).</p> <p>10. Гармонически сопряжённая функция. Представление степенным рядом и через сопряжённое ядро Пуассона. Вид граничной функции. Точки Лебега.</p>
ОПК-1.2	Владеет способами и приемами решения исследовательских задач в области фундаментальной и прикладной математики	<p>Владеет фундаментальными методами и способами решения классических задач дисциплины исследовательского характера:</p> <p>1. Восстановить аналитическую в окрестности точки $z_0 = 0$ функцию $f(z)$ по её мнимой части $v(x, y) = x^2 - y^2 + 2x + 1$ и значению $f(0) = i$.</p> <p>2. Объясните, как найти гармоническую в области D функцию $u(z)$, зная значение её нормальной производной на границе C:</p> $\frac{\delta u}{\delta n} = \frac{\delta u}{\delta x} \cos \alpha + \frac{\delta u}{\delta y} \sin \alpha$ <p>если известно значение $u(z_0)$ искомой функции в точке $z_0 \in \bar{D}$.</p> <p>3. Составьте и решите задачу 2 со своими данными.</p>
ОПК-1.3	Применяет фундаментальные междисциплинарные знания для решения задач в профессиональной деятельности	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>1. Моделирование гармонических функций с помощью степенных рядов на основе применения математических пакетов.</p> <p>2. Решение задачи Дирихле для круга с помощью интеграла Пуассона.</p> <p>3. Моделирование аналитических функций посредством математических пакетов на основе моделей одной из их гармонических компонент.</p>
ОПК-2 - Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач		
Б1.О.10 Спектральная теория дифференциальных операторов		
ОПК-2.1	Производит научные исследования для совершенствования и реализации новых	<p>Перечень теоретических вопросов</p> <p>1. Понятие спектра линейного оператора.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	математических методов решения прикладных задач	2. Нахождение собственных чисел. Вековое уравнение. 3. Алгоритм нахождения собственного вектора. 4. Метод А.Н. Крылова. Нахождение собственных чисел. 5. Метод А.Н. Крылова. Нахождение собственных функций. 6. Метод А.М. Данилевского. Нахождение собственных чисел. 7. Метод А.М. Данилевского. Нахождение собственных функций. 8. Метод простой итерации. 9. Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта. 10. Неограниченные операторы. Симметричность и самосопряженность. 11. Расширение положительно определенного оператора. 12. Классификация точек спектра. 13. Спектры расширений и расщеплений. 14. Спектр самосопряженного оператора. 15. Вполне непрерывные операторы.
ОПК-2.2	Оценивает результаты новых научных разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений прикладных задач	<p>Практические задания</p> <p>3.54. Выяснить, является ли оператор $\tilde{A}(x) = (2x_1 - x_3; x_3; x_1 - x_2)$ линейным, если вектор $x = (x_1, x_2, x_3)$.</p> <p>3.55. Найти матрицу линейного оператора $y = A(x) = (x_1 + x_2 - x_3; 2x_3; 2x_2 + 5x_3)$, где $x = (x_1, x_2, x_3)$ в том базисе, в котором даны координаты векторов x, y.</p> <p>3.57. Матрица линейного оператора в базисе (e_1, e_2, e_3) имеет вид:</p> $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 & 1 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}.$ <p>Найти матрицу A^* этого оператора в базисе (e_1^*, e_2^*, e_3^*), если $e_1^* = 3e_1 + e_2 + 2e_3$, $e_2^* = 2e_1 + e_2 + 2e_3$, $e_3^* = -e_1 + 2e_2 + 5e_3$.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Методом Крылова найти характеристический полином матрицы 2. Методом Крылова найти собственные векторы оператора, заданного в матричной форме. 3. Методом Крылова найти характеристический полином матрицы 4. Методом Крылова найти собственные векторы оператора, заданного в матричной форме. 5. Ортогонализировать заданную систему векторов. 6. Построить ортонормированный базис линейной оболочки заданной системы векторов.
ОПК-2.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения прикладных задач	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</p> <p>Матричное представление линейного ограниченного оператора. Однозначное определение линейного ограниченного оператора матрицей. Программная реализация. Метод Леверрье. Методы Крылова, Данилевского и простой итерации для нахождения собственных чисел и собственных функций оператора, заданного в матричной форме Процесс ортогонализации Грамма-Шмидта. Программная реализация</p>
Б1.О.13Численные методы решения начально-краевых задач		
ОПК-2.1	Производит научные исследования для совершенствования и реализации новых математических методов решения прикладных задач	<p>Решить начально-краевую задачу для дифференциального уравнения</p> $\frac{\partial u(x, y, t)}{\partial t} = \alpha^2 \left(\frac{\partial^2 u(x, y, t)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u(x, y, t)}{\partial y^2} \right), \quad 0 < x < a, \quad 0 < y < b$ <p>при следующих начальных $u(x, y, 0) = u_0(x, y)$ $0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq b$ и граничных</p> $u(0, y, t) = Y_0(y, t), \quad u(a, y, t) = Y_a(y, t), \quad 0 \leq y \leq b, \quad t > 0,$ $u(x, 0, t) = X_0(x, t), \quad u(x, b, t) = X_b(x, t), \quad 0 \leq x \leq a, \quad t > 0$ <p>условиях. Построить дискретизацию области конечно - разностным методом.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Для нахождения вычислительного решения использовать явную схему</p> $u_{i,j}^{n+1} = u_{i,j}^n + s_x u_{i-1,j}^n - 2(s_x + s_y) u_{i,j}^n + s_x u_{i+1,j}^n + s_y u_{i,j-1}^n + s_y u_{i,j+1}^n,$ $s_x = \frac{a^2 \Delta t}{\Delta x^2}, s_y = \frac{\alpha^2 \Delta t}{\Delta y^2}.$ <p>Для вычислительных экспериментов надо задать:</p> $a = b = 1, u_0 = xy(a - x)(b - y),$ $Y_0 = 20, Y_a = 40,$ $X_0 = 30, X_b = 50.$
ОПК-2.2	Оценивает результаты новых научных разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений прикладных задач	<p>Комплексное задание:</p> <p>Решить начально-краевую задачу для дифференциального уравнения</p> $\frac{\partial T(x,t)}{\partial t} = a^2 \left(\frac{\partial^2 T(x,y,t)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T(x,y,t)}{\partial y^2} \right), \quad a^2 = 0,1, \quad 0 < x < l, \quad 0 < y < b$ <p>при следующих начальных $T(x,0) = (l-x)(b-y)$ и граничных $T(0,y,t) = \sin(y)$, $T(l,y,t) = \cos(y)$, $T(x,0,t) = \sin(x)$, $T(x,b,t) = \cos(x)$ условиях.</p> <p>Построить дискретизацию области конечно - разностным методом.</p> <p>Для нахождения вычислительного решения использовать чисто явную схему</p> $T_{j,n+1} = T_{i,j,n} + s_x T_{i-1,j,n} - 2(s_x + s_y) T_{i,j,n} + s_x T_{i+1,j,n} + s_y T_{i,j-1,n} + s_y T_{i,j+1,n},$ $s_x = \frac{a^2 dt}{dx^2}, \quad s_y = \frac{a^2 dt}{dy^2}.$ <p>Проверить, при каких значениях s схема будет устойчивой?</p>
ОПК-2.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения прикладных задач	<p>Комплексное задание:</p> <p>Решить начально-краевую задачу для дифференциального уравнения</p> $\frac{\partial T(x,t)}{\partial t} = a^2 \left(\frac{\partial^2 T(x,y,t)}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T(x,y,t)}{\partial y^2} \right), \quad a^2 = 0,1, \quad 0 < x < l, \quad 0 < y < b$ <p>при следующих начальных $T(x,0) = (l-x)(b-y)$ и граничных $T(0,y,t) = \sin(y)$,</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		$T(l, y, t) = \cos(y), T(x, 0, t) = \sin(x), T(x, b, t) = \cos(x)$ условиях. Построить дискретизацию области конечно - разностным методом. Для нахождения вычислительного решения использовать явную схему $-s_x T_{i-1, j, n+1} - s_y T_{i, j-1, n+1} + [1 + 2(s_x + s_y)] T_{i, j, n+1} - s_x T_{i+1, j, n+1} - s_y T_{i, j+1, n+1} = T_{i, j, n},$ $s_x = \frac{a^2 \Delta t}{\Delta x^2}, s_y = \frac{\alpha^2 \Delta t}{\Delta y^2}.$
Б1.О.ДВ.01.02 Вычислительные методы линейной алгебры		
ОПК-2.1	Производит научные исследования для совершенствования и реализации новых математических методов решения прикладных задач	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Алгоритм вычисления определителя матрицы. 2. Алгоритм вычисления обратной матрицы. 3. Решения СЛАУ с трехдиагональной матрицей. 4. Методы, основанные на разложении матрицы. 5. Методы, основанные на построении вспомогательной системы векторов.. 6. Метод основанный на сопряженных градиентах. <p>Примерные практические задания для зачета: Решить СЛАУ заданным методом с точностью $\varepsilon = 0.01$.</p> $\begin{cases} 19 \cdot x_1 - 4 \cdot x_2 - 9 \cdot x_3 - x_4 = 100 \\ -2 \cdot x_1 + 20 \cdot x_2 - 2 \cdot x_3 - 7 \cdot x_4 = -5 \\ 6 \cdot x_1 - 5 \cdot x_2 - 25 \cdot x_3 + 9 \cdot x_4 = 34 \\ -3 \cdot x_2 - 9 \cdot x_3 + 12 \cdot x_4 = 69 \end{cases}$
ОПК-2.2	Оценивает результаты новых научных разработок по совокупности методологических признаков для выбора оптимальных решений прикладных задач	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методы, основанные на построении вспомогательной системы векторов. 2. Метод сопряженных градиентов. 3. Метод отражений. Постановка задачи. алгоритм. Пример. 4. Метод вращений. Постановка задачи. алгоритм. Пример. <p>Примерные практические задания для зачета:</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>1. Используя преобразование Хаусхолдера, построить QR - разложение матрицы</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$ <p>2. Методом простых итераций с точностью $\varepsilon = 0,01$ решить СЛАУ.</p> $\begin{cases} 10x_1 + x_2 + x_3 = 12 \\ 2x_1 + 10x_2 + x_3 = 13 \\ 2x_1 + 2x_2 + 10x_3 = 14 \end{cases}$ <p>Примерные задания для КР: Сгенерировать квадратную матрицу A порядка $n = 7+N$, N-номер студента, и столбец свободных членов b и решить систему $A \cdot x = b$ методом вращений. Найти невязку решения. Решить данную систему методом отражений. Найти невязку решения.</p>
ОПК-2.3	Систематизирует и обобщает опыт для обоснования выбора оптимального решения прикладных задач	<p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> Итерационные методы решения СЛАУ. Метод простой итерации. Постановка задачи. алгоритм. Пример. О сходимости итерационных процессов для СЛАУ. Метод Зейделя. Постановка задачи. алгоритм. Пример. О сходимости итерационных процессов для систем линейных алгебраических уравнений Метод релаксации. <p>Примерные задания для СР:</p> <ol style="list-style-type: none"> Сгенерировать матрицу A порядка $m \times n$, $m = 7 + N > n = 7$, N-номер студента, и столбец свободных членов b и найти обобщенное решение системы $A \cdot x = b$ Сгенерировать матрицу A порядка $m \times n$, $n = 7 + N > m = 7$, N-номер студента, и столбец свободных членов b и найти нормальное решение системы $A \cdot x = b$.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		3. Найти псевдообратную матрицу для заданной матрицы. Примерные практические задания для зачета: QR-разложение. Решение полной проблемы собственных значений произвольной матрицы. Сгенерировать квадратную матрицу А порядка $n = 7 + N$, N-номер студента, и найти все собственные значения матрицы А, применяя QR-разложение.
ОПК-3 - Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности		
Б1.О.09Дополнительные главы уравнений математической физики		
ОПК-3.1	Разрабатывает математические модели и производит их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	Теоретические вопросы: 1. Фундаментальные решения для дифференциальных операторов второго порядка волнового типа 2. Фундаментальные решения для дифференциальных операторов второго порядка гиперболического типа 3. Фундаментальные решения для дифференциальных операторов второго порядка 4. Фундаментальные решения для уравнения Лапласа 5. Фундаментальные решения для уравнения Гельмгольца
ОПК-3.2	Составляет и оформляет отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам профессиональной деятельности	Теоретические вопросы: 1. Обобщенная задача Коши для уравнения теплопроводности 2. Тепловой потенциал 3. Обобщенно-гармонические функции 4. Слабые решения. 5. Существование слабых решений для задачи Дирихле.
ОПК-3.3	Выполняет обзоры научной информации, подготавливает публикации по теме профессиональной деятельности	Теоретические вопросы: 1.Обобщенные решения смешанных задач для уравнений гиперболического типа 2. Обобщенные решения смешанных задач для уравнений параболического типа

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>Практические задания: Привести к каноническому виду уравнения:</p> <ol style="list-style-type: none"> $y^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + x^2 \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} = 0$ $x^2 \frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} = 0 \quad (x > 0)$ Решить задачу Коши: $\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} - 6 \frac{\partial^2 U}{\partial x \partial y} + 5 \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} = 0$, , $(U)_{y=x} = 2 \sin x$, $\left(\frac{\partial U}{\partial y}\right)_{y=x} = 2 \cos x$ Построить профиль струны, то есть график $U(2, x)$, если: $\frac{\partial^2 U}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 U}{\partial x^2}, \quad (U)_{t=0} = \begin{cases} 2 \sin \frac{\pi}{6} x, & \text{если } 0 < x < 6 \\ 0, & \text{если } x \leq 0 \text{ или } x \geq 6, \end{cases} \quad \left(\frac{\partial U}{\partial t}\right)_{t=0} = 0$ <p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания Решить смешанную задачу</p> $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad t > 0, \quad 0 < x < 1,$ $u _{x=0} = t, \quad u _{x=1} = 2t, \quad t \geq 0,$ $u _{t=0} = 0, \quad \frac{\partial u}{\partial t} _{t=0} = 1 + x, \quad 0 \leq x \leq 1.$ <p>3.7 Решить уравнение $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + bx(x-l)$ при нулевых начальных и краевых условиях $u(0, t) = 0$, $u(l, t) = 0$.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>4.5. Найти решение уравнения $\frac{\partial u}{\partial t} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$, удовлетворяющее граничным условиям $u(0, t) = u(\pi, t) = 0$ и начальному условию $u(x, 0) = 3 \sin 2x$.</p> <p>Решить задачу Дирихле</p> $\begin{cases} \Delta u = 0, & -\infty < x < +\infty, & y > 0, \\ u _{y=0} = \frac{k}{1+x^2}, & k = \text{const}, & -\infty < x < +\infty. \end{cases}$ <p>Решить смешанную задачу</p> $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad t > 0, \quad 0 < x < 1,$ $u _{x=0} = t, \quad u _{x=1} = 2t, \quad t \geq 0,$ $u _{t=0} = 0, \quad \frac{\partial u}{\partial t} _{t=0} = 1+x, \quad 0 \leq x \leq 1.$ <p>5.1. Является ли гармонической функция $u = \ln \frac{1}{\rho}$, где $\rho = \sqrt{x^2 + y^2}$</p>
Б1.О.12Современные численные методы математической физики		
ОПК-3.1	Разрабатывает математические модели и производит их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	<p>Практические задания:</p> <p>Найти распределения тепла в тонком стержне длины l. Температура $u = u(x, t)$ при $0 < x < l$ удовлетворяет уравнению</p> $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}.$ <p>Начальное условие имеет вид</p> $u(x, 0) = f(x).$ <p>Температура стержня на концах стержня определяется по закону Ньютона</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		$k \frac{\partial u}{\partial x} \Big _{x=0} = h_0 (u _{x=0} - u_0),$ $-k \frac{\partial u}{\partial x} \Big _{x=l} = h_1 (u _{x=l} - u_1).$ <p>Здесь k - коэффициент теплопроводности стержня, h_0 и h_1 - коэффициенты теплообмена на торцах стержня, u_0 и u_1 - температуры концов стержня.</p> <p>Построить дискретизацию области конечно - разностным методом. Для нахождения вычислительного решения использовать чисто неявную схему.</p> <p>Сравнить результаты вычислений, с точными решениями приведенные в книге И.Г. Араманович, В.И. Левин Уравнения математической физики.</p> $f(x) = Ax(l - x), \quad A = 200 \div 350 \text{ } ^\circ\text{C}.$ $k = 50 \frac{\text{вт}}{\text{м} \cdot \text{град}} \text{ (для стали 20),}$ $h = 25 \frac{\text{вт}}{\text{м}^2 \text{ град}}.$
ОПК-3.2	Составляет и оформляет отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам профессиональной деятельности	<p>Практические задания:</p> <p>Найти распределения тепла в тонком стержне длины l. Температура $u = u(x, t)$ при $0 < x < l$ удовлетворяет уравнению</p> $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}.$ <p>Начальное условие имеет вид</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		$u(x,0) = f(x).$ <p>Температура стержня на концах стержня определяется по закону Ньютона</p> $k \frac{\partial u}{\partial x} \Big _{x=0} = h_0 (u _{x=0} - u_0),$ $-k \frac{\partial u}{\partial x} \Big _{x=l} = h_l (u _{x=l} - u_l).$ <p>Здесь k - коэффициент теплопроводности стержня, h_0 и h_l - коэффициенты теплообмена на торцах стержня, u_0 и u_l - температуры концов стержня.</p> <p>Построить дискретизацию области конечно - разностным методом. Для нахождения вычислительного решения использовать чисто явную схему.</p> <p>Сравнить результаты вычислений, с точными решениями приведенные в книге И.Г. Араманович, В.И. Левин Уравнения математической физики.</p> $f(x) = Ax(l - x), \quad A = 200 \div 350 \text{ C}^0.$ $k = 50 \frac{\text{вт}}{\text{м} \cdot \text{град}} \text{ (для стали 20),}$ $h = 25 \frac{\text{вт}}{\text{м}^2 \text{град}}.$
ОПК-3.3	Выполняет обзоры научной информации, подготавливает публикации по теме профессиональной деятельности	<p>Практические задания: Найти численные решения задачи Коши</p> $\frac{d \bar{y}}{d x} - \bar{y} = 0, \quad 0 < x < 1,$ $\bar{y}(0) = 1$

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		методом Галеркина и методом наименьших квадратов Сравнить полученные решения.
Б1.О.15 Дополнительные главы функционального анализа		
ОПК-3.1	Разрабатывает математические модели и производит их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	<p>Перечень теоретических вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пространство линейных операторов. 2. Спектр и спектральный радиус. 3. Линейные функционалы. 4. Теорема Рисса. 5. Теорема Хана-Банаха. 6. Собственные значения и собственные функции самосопряженных симметричных операторов. 7. Квадратичные функционалы. 8. Вариационные методы минимизации квадратичных функционалов. 9. Общая теория итерационных методов. 10. О существовании сходящихся итерационных методов и их оптимизация. 11. Метод спуска. 12. Метрические пространства. 13. Компактные множества в метрических пространствах. 14. Принцип сжатых отображений. 15. Линейные пространства. 16. Нормированные, банаховы пространства. 17. Линейные операторы в банаховых пространствах. 18. Пространство линейных операторов. 19. Спектр и спектральный радиус. 20. Линейные функционалы. 21. Теорема Рисса. 22. Теорема Хана-Банаха.
ОПК-3.2	Составляет и оформляет отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам профессиональной	<p>Практические задания</p> <p>Решать задачи по темам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи о наилучшем приближении. Ортогональные разложения и ряды Фурье в гильбертовом пространстве.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	деятельности	2. Метрические пространства. 3. Некоторые экстремальные задачи в нормированном и гильбертовом пространствах. 4. Нормированные, банаховы пространства. 5. Линейные операторы в банаховых пространствах. 6. Пространство линейных операторов. 7. Собственные значения и собственные функции самосопряженных симметричных операторов. 8. Квадратичные функционалы. 9. Вариационные методы минимизации квадратичных функционалов.
ОПК-3.3	Выполняет обзоры научной информации, подготавливает публикации по теме профессиональной деятельности	Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания 1. Чебышевские одношаговые (двучленные) итерационные методы. 2. Чебышевский двухшаговый (трехчленный) итерационный метод. 3. Чебышевские итерационные методы для уравнений с симметризуемыми операторами. 4. Блочный чебышевский метод, итерационный метод решения уравнений метода композиций. 5. Метод спуска. 6. Общая теория итерационных методов. 7. О существовании сходящихся итерационных методов и их оптимизация. Подготовка презентации и публичная защита реферата
Б1.О.ДВ.01.01 Математическое моделирование		
ОПК-3.1	Разрабатывает математические модели и производит их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	Комплексное задание: 1. Опишите математическую модель «Хищник-Жертва» и напишите программу для математического пакета Maple, позволяющую проводить вычислительные эксперименты, связанные данной моделью 2. Опишите логистическую модель рыболовства с жестким планированием вылова, напишите программу для математического пакета Maple, позволяющую проводить вычислительные эксперименты, связанные данной моделью
ОПК-3.2	Составляет и оформляет отчеты,	Примерный перечень тем курсовых работ:

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	выполняет требования нормоконтроля по результатам профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"> 1. Излучение электромагнитных колебаний. 2. Симметричные интегральные уравнения. 3. Численные методы решения интегральных уравнений. 4. Численные методы решения интегральных уравнений Вольтера II рода 5. Численные методы решения интегральных уравнений Вольтера I рода 6. Численные методы решения интегральных уравнений II рода с постоянными пределами интегрирования. 7. Численные методы решения интегральных уравнений I рода с постоянными пределами интегрирования.
ОПК-3.3	Выполняет обзоры научной информации, подготавливает публикации по теме профессиональной деятельности	Семинар по теме: «Жесткие модели как путь к ошибочным предсказаниям. Математическая модель многоступенчатого управления» предполагает обзоры научной информации и подготовку доклада
Б2.О.02(Н) Учебная - научно-исследовательская работа		
ОПК-3.1	Разрабатывает математические модели и производит их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	Проведение теоретических исследований для решения поставленной научной задачи
ОПК-3.2	Составляет и оформляет отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам профессиональной деятельности	Подготовка отчетов о результатах научных исследований
ОПК-3.3	Выполняет обзоры научной информации, подготавливает публикации по теме профессиональной деятельности	Выступление с докладами на научно-практических конференциях университета, межрегиональных и международных конференциях
Б2.О.03(Н)Производственная - научно-исследовательская работа		
ОПК-3.1	Разрабатывает математические модели и производит их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	<p>Перечень теоретических вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определите понятия «наука», «научная специальность». Опишите классификатор результатов научной деятельности. 2. Какие принципы научного исследования вы знаете? 3. Общее энциклопедическое определение понятия «методология». 4. Средства и методы научного исследования.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		5. Организация процесса проведения.
ОПК-3.2	Составляет и оформляет отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам профессиональной деятельности	<p>Практические задания</p> <p>По теме выбранной темы научного исследования магистранта:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определить цель и задачи исследования; – определите основные проблемы научного исследования; – выделите аспекты рассмотрения проблемы в соответствии с направлением специальности. <p>Темы научного исследования</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Алгоритм решения начально-краевой задачи Дирихле, для дифференциальных уравнений эллиптического типа 2. Алгоритм решения начально-краевой задачи Неймана, для дифференциальных уравнений эллиптического типа 3. Построение рекомендательных систем в сервисах распространения медиаконтента 4. Метод регуляризации А.Н. Тихонова решения интегральных уравнений Фредгольма первого рода. 5. Решение начально-краевой задачи о распределении температуры в теле.
ОПК-3.3	Выполняет обзоры научной информации, подготавливает публикации по теме профессиональной деятельности	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</p> <p>По теме выбранной темы научного исследования магистранта:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определить принципы научно исследования; – определить стандартные методы научного исследования; – определить методы научного исследования для обработки экспериментальных данных для разработки технического задания. <p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработка стримингового сервиса для мобильного приложения 2. Решение одномерных задач нелинейной фильтрации 3. Нейронная сеть как инструмент интеллектуального моделирования

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		4. Численное решение краевых задач для обыкновенных дифференциальных уравнений методом стрельбы. 5. Решение начально краевой задачи о стационарном распределении температуры в бруске прямоугольного сечения.
Б2.О.03(Н)Производственная - научно-исследовательская работа		
ОПК-3.1	Разрабатывает математические модели и производит их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	Комплексное задание: Разработка математической модели поставленной задачи. Решение краевых задач используемых в профессиональной деятельности. Задачи: 6. Алгоритм численного решения краевой задачи Дирихле, порожденной дифференциальным уравнением эллиптического типа. 7. Решение модельной задачи на геометрическом графе с помощью методов вариационного исчисления. 8. Численное решение смешанной краевой задачи, порожденной дифференциальным уравнением Лапласа. 9. Решение начально-краевых задач проекционными методами.
ОПК-3.2	Составляет и оформляет отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам профессиональной деятельности	Комплексное задание: Обсуждение программы исследований и на заседании кафедры прикладной математики и информатики. Составление реферативного описания научных публикаций по теме магистерской диссертации. Подготовка докладов на научные семинары о математической модели, позволяющей решить поставленную задачу. Темы: 10. Численное решение краевой задачи о стационарном распределении температуры в пластине. 11. Математическое моделирование распространения тепла в компьютерной плате

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		12. Решение начально-краевой задачи, порожденной двумерным уравнением теплопроводности 13. Численные методы решения уравнений Вольтера в задачах теплопроводности
ОПК-3.3	Выполняет обзоры научной информации, подготавливает публикации по теме профессиональной деятельности	Комплексное задание: Семинары по написанию и оформлению научно-исследовательских работ с участием преподавателей кафедры. Подготовка докладов на научно-практические конференции университета, межрегиональных и международных конференциях
ФТД.02 Численные методы решения интегральных уравнений Фредгольма первого рода		
ОПК-3.1	Разрабатывает математические модели и производит их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	1. Используя метод регуляризации А.Н. Тихонова найти численное решение интегрального уравнения Фредгольма первого рода $\int_{-1}^1 K(x, s)y(s)ds = f(x), \quad x \in [-1, 1],$ где $K(x, s) = \frac{1}{\pi[1 + (x - s)^2]}.$ Для нахождения функции $f(x)$ и проверки полученного решения положить $y(x) = (1 - x^2)^2$. 2. Найти приближенное решение $\int_a^b K(x, s)y(s)ds = f(x), \quad x \in [c, b]$ при следующих значениях параметров: <ul style="list-style-type: none"> • $K(x, s) = \sin^2(xs), \quad y = s^2, \quad a = 0, \quad b = 1, \quad c = 0, \quad d = 2,$ • $K(x, s) = \frac{1}{1 + (x + s)^2}, \quad y = s^2, \quad a = 0, \quad b = 1, \quad c = 0, \quad d = 1,$ • $K(x, s) = e^{xs}, \quad y = 1 + s^2, \quad a = 0, \quad b = 1, \quad c = -1, \quad d = 1.$

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-3.2	Составляет и оформляет отчеты, выполняет требования нормоконтроля по результатам профессиональной деятельности	<p>Написать рефераты ответов на вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие корректности задачи по Адамару и Тихонову. 2. Уравнение Фредгольма первого рода как некорректно поставленная задача. 3. Интегральное уравнение Вольтерра первого рода как некорректно поставленная задача. 4. Обратная задача теплопроводности. 5. Задача об аналитическом продолжении функции. 6. Метод регуляризации Тихонова. 7. Метод итерационной регуляризации Фридмана. 8. Метод итерационной регуляризации Лаврентьева. 9. Метод регуляризации Лаврентьева. 10. Метод регуляризации и генератор Бакушинского.
ОПК-3.3	Выполняет обзоры научной информации, подготавливает публикации по теме профессиональной деятельности	<p>Выполнить обзоры научной литературы по следующим вопросам:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие корректности задачи по Адамару и Тихонову. 2. Уравнение Фредгольма первого рода как некорректно поставленная задача. 3. Интегральное уравнение Вольтерра первого рода как некорректно поставленная задача. 4. Обратная задача теплопроводности. 5. Задача об аналитическом продолжении функции. 6. Метод регуляризации Тихонова. 7. Метод итерационной регуляризации Фридмана. 8. Метод итерационной регуляризации Лаврентьева. 9. Метод регуляризации Лаврентьева. 10. Метод регуляризации и генератор Бакушинского.
ОПК-4 - Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности		
Б1.О.07Современные компьютерные технологии		

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации по информационно-коммуникационным технологиям для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	<p>Перечень тем для подготовки к семинарам</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологии разработки микропроцессоров и материнских плат (на примере продукции фирм Intel и AMD). 2. Сетевые технологии: основные виды оборудования кабельных сетей, сети Fast/GigabitEthernet, оптоволоконные сети. 3. Мобильные технологии: беспроводные сети (WiFi), сотовая связь и мобильный Интернет (WAP, GPRS), карманные компьютеры и ноутбуки. 4. Технологии построения устройств и систем хранения данных: CD, CD-R, CD-RW, DVD-диски, flash-устройства, интерфейсы IDE, SCSI, iSCSI, RAID-устройства, сети хранения данных (SAN). 5. Высокопроизводительные компьютеры и вычислительные системы: корпоративные серверы баз данных, суперкомпьютеры и кластерные вычислительные системы. 6. Нейрокомпьютеры. Квантовые компьютеры.
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для классификации и преобразования информации, необходимые для совершенствования основных и вспомогательных задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	<p>Примерный перечень вопросов к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологии построения корпоративных информационных систем: цифровые библиотеки, хранилища данных (Data Warehouse), глубинный анализ данных (Data Mining), оперативный анализ данных (OLAP, OnLine Analytical Processing), системы поддержки принятия решений (DSS, Decision Support Systems), MRP и ERP-системы, системы документооборота. 2. Защита данных и информационная безопасность: криптография (обзор основных понятий, алгоритмы шифрования RSA, DES и др., технологии электронной подписи документов), 3. Защита данных и информационная безопасность: безопасность в локальных и глобальных сетях (брандмауэры, системы фильтрации электронной почты, антивирусные системы). 4. Метакомпьютинг (GRID): протоколы безопасности, управления заданиями и передачи файлов, программная архитектура OGSA (Open Grid Services Architecture), средства разработки Grid-приложений. 5. Распределенные объектно-ориентированные системы: поддержка интероперабельности на основе стандартов CORBA, X/Open, Java.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		6. Технология баз данных (БД) и систем управления БД (СУБД). 7. Технология баз знаний (БЗ) и экспертных систем (ЭС).
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации, хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности	Примерное задание к лабораторным работам: Напишите реализацию известного вам алгоритма растеризации с среде VisualStudio
Б2.О.01(У) Учебная - технологическая (проектно-технологическая) практика		
ОПК-4.1	Производит поиск, анализ и синтез информации по информационно-коммуникационным технологиям для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Совместная работа с руководителем практики. - подготовка индивидуального плана программы практики в соответствии с заданием руководителя практики. - знакомство с информационно-методической базой практики.
ОПК-4.2	Использует профессиональные знания для классификации и преобразования информации, необходимые для совершенствования основных и вспомогательных задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Выбор задачи исследования и оценка ее актуальности. Построение математической модели. 1. Решение краевых задач для дробно-дифференциальных уравнений аномальной диффузии. 2. Математическое моделирование нестационарного процесса распределения температуры в стержне. 3. Решение интегрального уравнения Фредгольма первого рода методом регуляризации Тихонова с гладким ядром. 4. Математическое моделирование прохождения оптического сигнала через параболический волновод на основе дробного преобразования Фурье.
ОПК-4.3	Применяет существующие методологические подходы для структурирования, систематизации,	Подготовка отчета. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	хранения и передачи информации, требуемой для решения широкого спектра задач в практической деятельности	<p>систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>Содержание отчета должно включать следующие разделы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Введение (описание сроков и места прохождения практики). – Основная часть (описание выполняемых работ и результатов). – Заключение (состоит в обобщении результатов прохождения практики личностных достижений и затруднений). – Список использованных источников. <p>На протяжении всего периода прохождения практики обучающийся должен вести дневник по практике, который будет являться приложением к отчету.</p>
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ		
Б1.В.ДВ.01.01 Цифровые двойники в производственных процессах		
ПК-1.1	Планирует работы по определению первоначальных требований заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС	Выбор процесса или продукта для его цифровизации. Проверка достаточности собранной информации об объекте.
ПК-1.2	Знает инструменты и методы управления требованиями	Оценка правильности выбранного инструмента для построения цифрового двойника.
ПК-1.3	Владеет методиками описания и моделирования бизнес-процессов, средствами моделирования бизнес-процессов	Проверка работы цифрового двойника.
Б1.В.ДВ.01.02 Информационная безопасность и защита информации		
ПК-1.1	Планирует работы по определению первоначальных требований	<p>Практические задания</p> <p>1. Подготовить таблицу «Пакеты антивирусных программ», используя любые</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	заказчика к ИС и возможности их реализации в ИС	<p>доступные источники информации.</p> <p>2. Используя один из алгоритмов симметричного шифрования, зашифровать свои данные: фамилию, имя, отчество. Выполнить проверку, расшифровав полученное сообщение.</p> <p>3. Разработать программу, представляющую собой форму доступа к определённым информационным ресурсам на основе пароля: в качестве информационного ресурса использовать любой файл или приложение.</p> <p>4. Сформировать электронно-цифровую подпись к сообщению (согласно варианту) и произвести проверку целостности принятого сообщения.</p> <p>5. Разработать программу, имитирующую некоторые (согласно варианту) действия по предупреждению вирусных угроз, обнаружению и удалению вирусных и других вредоносных программ и подготовить отчет о проделанной работе.</p>
ПК-1.2	Знает инструменты и методы управления требованиями	<p>Контрольный тест</p> <p>1) Укажите все варианты того, что может являться объектом защиты информации, предусмотренные ГОСТ «Защита информации. Основные термины и определения»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Информация <input type="checkbox"/> Носитель информации <input type="checkbox"/> Система обработки информации <input type="checkbox"/> Информационная технология <input type="checkbox"/> Информационный процесс <p>2) Укажите все принципы, в соответствии с которыми, согласно закону «О государственной тайне», осуществляется отнесение сведений к государственной тайне и их засекречивание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Своевременности <input type="checkbox"/> Законности <input type="checkbox"/> Обоснованности

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Целесообразности <input type="checkbox"/> Необходимости <input type="checkbox"/> Допустимости <input type="checkbox"/> Справедливости <p>3) Укажите порядок следования следующих понятий в логической модели реализации угрозы безопасности информации, согласно Методике определения угроз безопасности информации в информационных системах, разработанной ФСТЭК в 2015 г. В ответе запишите последовательность цифр без запятых и пробелов (например: 1234): 1. Уязвимость; 2. НСД к информации; 3. Угроза; 4. Источник угрозы.</p> <p>4) Укажите все криптографические алгоритмы, для которых существуют действующие стандарты Российской Федерации категории Криптографическая защита информации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Поточные шифры <input type="checkbox"/> Блочные шифры <input type="checkbox"/> Асимметричные системы шифрования <input type="checkbox"/> Протокол выработки общего ключа <input type="checkbox"/> Функция хэширования <p>5) Укажите все подсистемы входящие в состав системы обеспечения безопасности информации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Подсистема контроля целостности <input type="checkbox"/> Подсистема протоколирования и аудита <input type="checkbox"/> Подсистема антивирусной защиты <input type="checkbox"/> Подсистема защиты потоков <input type="checkbox"/> Подсистема контроля доступа

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<p>6) Укажите все угрозы, для защиты от которых меры технической защиты информации рассматриваются как эффективные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Угроза нарушения доступности информации в информационной системе <input type="checkbox"/> Угроза утечки речевой и видовой информации по техническим каналам <input type="checkbox"/> Угроза несанкционированного съема информации, обрабатываемой техническими средствами <input type="checkbox"/> Угроза несанкционированного доступа посторонних лиц в помещения объекта информатизации <input type="checkbox"/> Угрозы, реализуемые владельцами арендуемых хранилищ данных <p>7) Укажите все примеры применения стеганографической защиты информации: (выберите все подходящие варианты)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Использование шифра «решетка Кардано» <input type="checkbox"/> Использование шифровального устройства «считала» <input type="checkbox"/> Написание текста на редком языке <input type="checkbox"/> Использование приемов каллиграфии <p>8) Укажите все действия, включаемые в понятие антивирусной защиты, согласно методическим документам ФСТЭК, содержащих профили защиты САВЗ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Препятствование «заражению» объектов в ИС <input type="checkbox"/> Обнаружение вредоносных компьютерных программ <input type="checkbox"/> Изолирование вредоносных компьютерных программ <input type="checkbox"/> Удаление «зараженных» объектов <input type="checkbox"/> Блокирование «зараженных» объектов
ПК-1.3	Владеет методиками описания и	Контрольный тест

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	<p>моделирования бизнес-процессов, средствами моделирования бизнес-процессов</p>	<p>1) Угроза безопасности информации, согласно Методике определения угроз безопасности информации в информационных системах, разработанной ФСТЭК в 2015 г., называется целенаправленной, если</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> угроза направлена на конкретную информационную систему <input type="radio"/> источником угрозы является человек, действующий преднамеренно <input type="radio"/> в результате реализации угрозы владельцу информационной системы наносится материальный ущерб <input type="radio"/> в результате реализации угрозы нарушитель получает материальную или иную выгоду <p>2) Реализация угрозы безопасности информации считается, согласно Методике определения угроз безопасности информации в информационных системах, разработанной ФСТЭК в 2015 г., оказывающей воздействие на конкретное свойство безопасности информации, если в результате реализации угрозы безопасности информации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Возможны нежелательные действия с информацией, относящиеся к данному свойству безопасности информации <input type="radio"/> Нежелательные действия с информацией, относящиеся к данному свойству безопасности информации, имеют достаточную вероятность осуществления нарушителем <input type="radio"/> Нежелательные действия с информацией, относящиеся к данному свойству безопасности информации, имеют высокую вероятность реализации нарушителем <input type="radio"/> Неизбежно будут осуществлены нежелательные действия с информацией, относящиеся к данному свойству безопасности информации <p>3) По способам осуществления меры обеспечения защиты информации подразделяются на:</p>

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Законодательные, морально-этические, административные, организационно-технические, программно-технические <input type="radio"/> Законодательные, морально-этические, административные, организационные, программно-технические <input type="radio"/> Организационные, криптографические, меры технической ЗИ, стеганографические <input type="radio"/> Законодательные, морально-этические, административные, организационно-технические <p>4) В процессе идентификации субъект представляет системе (выберите один вариант из перечисленных)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Индивидуальный ключ пользователя <input type="radio"/> Пароль пользователя <input type="radio"/> Идентификатор пользователя <p>5) Надежность криптографической системы RSA основывается на сложности задачи: (выберите один вариант из перечисленных)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Нахождения обратного элемента конечного поля <input type="radio"/> Факторизации (разложения натурального числа на простые множители) <input type="radio"/> Возведения элемента конечного поля в степень <input type="radio"/> Дискретного логарифмирования <p>6) Навязывать те или иные действия абонентам стеганографической системы нарушитель может, реализуя угрозу (выберите один вариант из перечисленных)</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Подмены стеганографического контейнера <input type="radio"/> Подмены скрытого сообщения <input type="radio"/> Разрушения скрытого сообщения

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Разрушения стеганографического контейнера 7) Технический канал утечки информации характеризуется тем, что: (выберите один вариант из перечисленных) <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Злоумышленник использует техническое средство съема информации <input type="radio"/> Распространение информации связано с работой технических средств; <input type="radio"/> Передаваемая информация пригодна для восприятия только техническими средствами <input type="radio"/> Источником информации является техническое средство обработки информации 8) Основным назначением систем обнаружения и предотвращения компьютерных атак является: <ul style="list-style-type: none"> <input type="radio"/> Минимизация вероятности успешной реализации атаки нарушителем <input type="radio"/> Выявление нарушений политики безопасности организации <input type="radio"/> Выявление действий нарушителей безопасности информации, информирование о таких действиях <input type="radio"/> Исключение возможности реализации компьютерной атаки нарушителем
Б2.В.01(Пд) Производственная - преддипломная практика		
ПК-1.1	Оценивает верификацию кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС в соответствии с трудовым заданием	Практические задания Подготовить статью и/или доклад
ПК-1.2	Решает профессиональные задачи по разработке кода прототипа ИС и баз данных прототипа в соответствии с трудовым заданием	Задания: Ознакомление с современными математическими методами и информационными технологиями. Выполнение индивидуального задания на практику.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
ПК-1.3	Осуществляет контроль за проведением тестирования в соответствии с трудовым заданием	<p>Подготовка отчета.</p> <p>При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>На протяжении всего периода прохождения практики обучающийся должен вести дневник по практике, который будет являться приложением к отчету.</p> <p>Требования к структуре и содержанию отчета по производственной-преддипломной практике определяются руководителем практики.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и публично защитить отчет.</p>
ПК-2 - Способность разрабатывать и использовать инструменты и методы анализа требований		
Б1.В.ДВ.01.01 Цифровые двойники в производственных процессах		
ПК-2.1	Разрабатывает и выбирает инструменты и методы анализа требований	Проверка полноты информации собранной о моделируемом исходном объекте.
ПК-2.2	Использует программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций	Проверка эффективности выбранного средства построения цифровой модели
ПК-2.3	Анализирует исходную и полученную	Оценка соответствия поведения построенной цифровой копии исходному объекту

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
	информацию	
Б1.В.01 Логическое и функциональное программирование		
ПК-2.1	Оценивает верификацию кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС в соответствии с трудовым заданием	Комплексное задание: Создать программу в F#, выполняющую действия над комплексными числами и обрабатывающую события с применением кортежей в библиотеке WinForms
ПК-2.2	Решает профессиональные задачи по разработке кода прототипа ИС и баз данных прототипа в соответствии с трудовым заданием	Комплексное задание: Создать программу в F#, иллюстрирующую работу трех функций над списками с использованием библиотеки Winforms
ПК-2.3	Осуществляет контроль за проведением тестирования в соответствии с трудовым заданием	Комплексное задание: Написать программу, проводящую поиск по дереву (необязательно бинарному), а также возвращать путь от корня к искомому элементу. Если таких элементов несколько, возвращать все варианты
Б1.В.02 Разработка интернет приложений		
ПК-2.1	Оценивает верификацию кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС в соответствии с трудовым заданием	Список типовых заданий на разработку системы: 1) «Система online-голосования» Разработать Web-приложение, предоставляющее возможность определять победителя по результатам online-голосования пользователей. Предусмотреть две роли: администратор и посетитель. Администратор должен иметь возможность редактировать список конкурсантов с описанием и мультимедийным оформлением. Посетителям должна предоставляться возможность просматривать информацию о конкурсантах и голосовать за понравившегося. По результатам голосования в конце дня система должна формировать список конкурсантов в соответствии с набранными голосами.

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		Предусмотреть функцию подавления накручивания счетчика одним и тем же посетителем, не давая ему возможность голосовать чаще, чем один раз в сутки
ПК-2.2	Решает профессиональные задачи по разработке кода прототипа ИС и баз данных прототипа в соответствии с трудовым заданием	<p>Примерные задания к лаб. работам</p> <p>Разработать концептуальную модель приложения, включающую в себя систему стилового оформления (технология CSS), цветовой дизайн, подборку графического оформления (рисунки и т.п.).</p> <p>Провести проектирование информационной структуры. Создать и реализовать модель навигации по Web-приложению.</p> <p>Разработать систему шаблонов для построения страниц сайта (систему управления сайтом).</p> <p>В структуре сайта обязательно должна быть страница с информацией о разработчике.</p> <p>Проект Web-сайта должен отвечать следующим требованиям: четкость формулировок, структурированность материалов, единство стиля, иметь собственное лицо.</p> <p>Технические требования к сайту:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Валидная кроссбраузерная разметка - Должен присутствовать механизм аутентификации пользователей сайта. - Стилевое оформление должно быть отделено от бизнес-логики и верстки
ПК-2.3	Осуществляет контроль за проведением тестирования в соответствии с трудовым заданием	<p>Подготовка к семинарскому занятию</p> <p>по теме Безопасность веб приложений предполагает анализ литературы и подготовки презентации</p>
Б2.В.01(Пд)Производственная - преддипломная практика		
ПК-2.1	Оценивает верификацию кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС в соответствии с трудовым заданием	<p>Теоретические вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – изучение опыта работы в сфере деятельности, соответствующей направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика»; – выполнение выпускной квалификационной работы; – анализ теоретических материалов, практическая работа совместно с разработчиками по созданию информационных систем, программных продуктов, которые будут являться одной из основных частей завершенной выпускной

<i>Код индикатора</i>	<i>Индикатор достижения компетенции</i>	<i>Оценочные средства</i>
		квалификационной работы;
ПК-2.2	Решает профессиональные задачи по разработке кода прототипа ИС и баз данных прототипа в соответствии с трудовым заданием	<p>Практические задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подготовка программных модулей информационных систем и технологий; – подготовка презентационных материалов и докладов по проведенной работе.
ПК-2.3	Осуществляет контроль за проведением тестирования в соответствии с трудовым заданием	<p>Подготовка отчета.</p> <p>При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.</p> <p>Содержание отчета определяется индивидуальным заданием, выданным руководителем практики. В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.</p> <p>На протяжении всего периода прохождения практики обучающийся должен вести дневник по практике, который будет являться приложением к отчету.</p> <p>Требования к структуре и содержанию отчета по производственной-преддипломной практике определяются руководителем практики.</p> <p>Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее 3-х дней до окончания практики. Преподаватель, проверив отчет, может возвратить его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и публично защитить отчет.</p>