

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

УТВЕРЖДАЮ



Декан/Директор

16 /Соболев В.В.

23.05.2023 г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная практика. Научно-исследовательская работа
наименование – полностью 101004(2023)

направление (специальность) 01.04.04 Прикладная математика
код, наименование – полностью

направленность (профиль) Разработка программного обеспечения и математических
методов решения задач с использованием искусственного интеллекта
наименование – полностью

уровень образования: магистратура

форма обучения: очная
очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 9 зачетных единиц(ы)

Кафедра Прикладная математика и информационные технологии
полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу

Составители Русяк Иван Григорьевич, д.т.н., профессор
Кетова Каролина Вячеславовна, д.ф.-м.н., профессор
Ф.И.О.(полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 27.04 2023 г. № 5

Заведующий кафедрой

И.Г. Русяк
27.04 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 01.04.04 «Прикладная математика» (программа «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта»)

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН
010000 «Математика и механика» от 11.05 2023 г. № 3
код и наименование – полностью

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН
010000 «Математика и механика»
код и наименование – полностью

В.Г. Суфиянов
11.05 2023 г.

Руководитель образовательной программы

К.В. Кетова
11.05 2023 г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

УТВЕРЖДАЮ

Декан/Директор

_____/Соболев В.В.

____ 20__ г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная практика. Научно-исследовательская работа
наименование – полностью

направление (специальность) 01.04.04 Прикладная математика
код, наименование – полностью

направленность (профиль) Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта
наименование – полностью

уровень образования: магистратура

форма обучения: очная
очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 9 зачетных единиц(ы)

Кафедра Прикладная математика и информационные технологии
полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу

Составители Русяк Иван Григорьевич, д.т.н., профессор
Кетова Каролина Вячеславовна, д.ф.-м.н., профессор
Ф.И.О.(полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ И.Г. Русяк
_____ 20__ г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 01.04.04 «Прикладная математика» (программа «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта»)

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН
_010000 «Математика и механика» от _____ 20__ г. № _____
код и наименование – полностью

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН
_010000 «Математика и механика»
код и наименование – полностью

_____ В.Г. Суфиянов
_____ 20__ г.

Руководитель образовательной программы
_____ К.В. Кетова
_____ 20__ г.

1. Цели и задачи практики

Целями практики «Производственная практика. Научно-исследовательская работа» являются выработка у магистрантов компетенций и навыков научно-исследовательской работы в процессе подготовки магистерской диссертации, а также закрепление теоретических знаний, полученных при изучении базовых дисциплин, расширение профессиональных знаний, полученных в процессе обучения по магистерской программе «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта», и формирование практических навыков ведения самостоятельной научной работы.

Задачами практики являются:

- приобретение опыта в исследовании научной проблемы;
- подбор необходимых материалов для выполнения квалификационной работы – магистерской диссертации.

Типы задач профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская.

2. Место практики в структуре ООП

«Производственная практика. Научно-исследовательская работа» входит в обязательную часть образовательной программы.

Практика проводится в соответствии с календарным учебным графиком и ориентирована на закрепление изученных и осваиваемых дисциплин (модулей), включая дисциплины:

- Методология научных исследований (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3);
- Применение методов искусственного интеллекта в анализе данных и управлении (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3);
- Алгоритмы и структуры данных (ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3);
- Принципы построения математических моделей (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3);
- Компьютерная алгебра (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3).

Изучение данных дисциплин готовит студентов к освоению практики «Производственная практика. Научно-исследовательская работа» и помогает приобрести «входные» компетенции, такие как:

- УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;
- УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия;
- УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.
- УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки;
- ОПК-1. Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области прикладной математики;
- ОПК-2. Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности
- ОПК-3. Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии.

3. Вид и тип практики, способ, формы проведения практики

Вид практики:

- производственная.

Тип практики:

- научно-исследовательская работа.

Способы проведения практики:

- стационарная;
- выездная.

Практика проводится в следующих формах:

- непрерывно.

путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения всех видов практик, предусмотренных ООП ВО.

Формой проведения практики является проведение патентно-информационного обзора и выступление с докладами на научных семинарах по теме магистерской диссертации; подготовка диссертационной работы; разработка математических моделей процессов, явлений и объектов; разработка, реализация и применение методов решения инженерных и экономических задач; организация и проведение научных исследований; проведение сравнительного анализа результатов исследования с отечественными и зарубежными аналогами.

4. Место и время проведения практики

Место проведения практики: учебные аудитории и лаборатории ФГБОУ ВО «Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова», предприятия и организации региона (предприятия по основным видам деятельности, базовые профильные предприятия по дополнительным видам деятельности).

Время проведения практики: 1,2,3 семестр.

Производственная практика проводится в сроки соответственно графику учебного процесса.

Организация практики на всех этапах должна обеспечивать непрерывность и последовательность овладения студентами профессиональной деятельностью в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускника направления подготовки 01.04.04 «Прикладная математика» по программе «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта».

Практика в организациях и на предприятиях осуществляется на основе договора о практической подготовке обучающихся. Для студентов направления 01.04.04 «Прикладная математика» базами практик основными предприятиями являются:

(организации, разрабатывающие программное обеспечение)

1. ООО «НИИЦЭТ», г. Ижевск.
 2. ООО «Элма», г. Ижевск.
 3. ЕРАМ Systems, г. Ижевск.
 4. НПО «Компьютер», г. Ижевск.
- (государственные организации)*
5. Управление федерального казначейства по УР, г. Ижевск.
 6. Министерство финансов УР, г. Ижевск.
 7. Министерство экономики УР, г. Ижевск.
 8. Федеральная служба государственной статистики по УР, г. Ижевск.

(предприятия промышленности)

9. ОАО Концерн «Калашников», г. Ижевск.
10. ОАО «Ижсталь», г. Ижевск.
11. ГУП «Ижевский механический завод», г. Ижевск.

12. ОАО «Ижевский радиозавод», г. Ижевск.
13. ОАО «Ижевский электромеханический завод «Купол», г. Ижевск.
(научно-исследовательские организации)
14. Институт механики УрО РАН, г. Ижевск.
15. Институт региональной экономики УрО РАН, г. Ижевск.
16. Физико-технический институт УрО РАН, г. Ижевск.
17. ОАО УдмуртНИПИнефть, г. Ижевск.
18. ОАО «НИТИ Прогресс», г. Ижевск.

Практика может быть проведена непосредственно в структурных подразделениях университета (кафедра, инжиниринговый центр, лаборатории).

5. Компетенции студента, формируемые в результате прохождения практики

В результате прохождения данной практики студент должен расширить и закрепить следующие компетенции:

Планируемые результаты обучения при прохождении практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№	Компетенции	Индикаторы	Перечень планируемых результатов обучения (знания, умения, навыки)
1	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>УК-1.1. Знать: методики сбора и систематизации информации по проблемной ситуации</p> <p>УК-1.2. Уметь: описывать суть проблемной ситуации; выявлять составляющие проблемной ситуации и связи между ними; оценивать адекватность и достоверность информации о проблемной ситуации; выбирать методы критического анализа проблемных ситуаций</p> <p>УК-1.3. Владеть: методикой разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации; методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода</p>	<p>Знает методики сбора и систематизации информации по проблемной ситуации.</p> <p>Умеет описывать суть проблемной ситуации; выявлять составляющие проблемной ситуации и связи между ними.</p> <p>Владеет методикой разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации, а также методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода</p>
2	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знать: принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе; этапы жизненного цикла проекта; этапы реализации проекта; методы разработки и управления	<p>Знает принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе, этапы жизненного цикла и реализации проекта, а также методы его разработки и управления.</p> <p>Умеет обосновывать практиче-</p>

		проектами	скую и теоретическую значимость полученных проектных решений, определять целевые этапы и основные направления работ, применяя нестандартные подходы к реализации проекта. Владеет навыками разработки проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, методами управления проектом, а также навыками публичного представления результатов проектной деятельности.
		УК-2.2. Уметь: обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных проектных решений; определять целевые этапы, основные направления работ, применяя нестандартные подходы к реализации проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
		УК-2.3. Владеть: навыками разработки проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации; методами управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта; навыками публичного представления результатов проектной деятельности	
3	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства	Знает методики формирования команд и методы эффективного руководства коллективами. Умеет разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта, формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели, а также разрабатывать командную стратегию. Владеет умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели.
		УК-3.2. Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели	

		УК-3.3. Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом	
4	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК-4.1. Знать: правила, закономерности и современные технологии осуществления личной и деловой коммуникации в устной и письменной формах в профессиональной сфере</p> <p>УК-4.2. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы академического и профессионального взаимодействия</p> <p>УК-4.3. Владеть: методами межличностного общения, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий; приемами представления планов и результатов собственной деятельности и использованием коммуникативных технологий</p>	<p>Знает правила, закономерности и современные технологии осуществления личной и деловой коммуникации в устной и письменной формах в профессиональной сфере.</p> <p>Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы академического и профессионального взаимодействия.</p> <p>Владеет методами межличностного общения, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий; приемами представления планов и результатов собственной деятельности и использованием коммуникативных технологий.</p>
5	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК-5.1. Знать: основы межкультурной коммуникации; особенности межкультурного разнообразия общества и технологии эффективного межкультурного взаимодействия</p> <p>УК-5.2. Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>Знает основы межкультурной коммуникации, особенности межкультурного разнообразия общества и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.</p> <p>Умеет понимать, анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p> <p>Владеет методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия, способами преодоления коммуникативных,</p>

		УК-5.3. Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия; способами преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, профессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач	образовательных, этнических, профессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач.
6	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК-6.1. Знать: методы самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения</p> <p>УК-6.2. Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития; определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методы самооценки и самоконтроля; применять методы, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности</p> <p>УК-6.3. Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>	<p>Знает методы самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения.</p> <p>Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности, применять методы самооценки и самоконтроля.</p> <p>Владеет технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.</p>
7	ОПК-1. Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области прикладной математики	<p>ОПК-1.1. Знать: фундаментальные основы в формулировке и решении актуальных и значимых проблем прикладной математики</p> <p>ОПК-1.2. Уметь: обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в профессиональной деятельности</p>	<p>Знает фундаментальные основы в формулировке и решении актуальных и значимых проблем прикладной математики.</p> <p>Умеет обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет навыками решения актуальных и значимых проблем прикладной математики.</p>

		ОПК-1.3. Владеть: навыками решения актуальных и значимых проблем прикладной математики	
8	ОПК-2. Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности	<p>ОПК-2.1. Знать: методы анализа систем данных на основе современных технологий извлечения новых знаний из данных; современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-2.2. Уметь: обосновывать выбор методов анализа данных для решения профессиональных задач; обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные математические модели для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-2.3. Владеть: навыками применения современных программных средств для анализа данных при решении профессиональных задач; разработки оригинальных математических моделей, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</p>	<p>Знает методы математического моделирования объектов, процессов и систем.</p> <p>Умеет использовать математические методы моделирования в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеет практическим опытом разработки и развития новых математических методов моделирования.</p>
9	ОПК-3. Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные	<p>ОПК-3.1. Знать: базовые понятия в области прикладного программирования и информационных технологий</p> <p>ОПК-3.2. Уметь: разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов</p>	<p>Знает базовые понятия в области прикладного программирования и информационных технологий.</p> <p>Умеет разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов.</p> <p>Владеет практическим опытом применения программных</p>

	технологии	ОПК-3.3. Владеть: навыками применения программных средств и информационно-коммуникационных технологий при построении математических моделей объектов, процессов и систем	средств и информационно-коммуникационные технологии при построении математических моделей объектов, процессов и систем.
--	------------	--	---

6. Структура и содержание практики

Учебным планом по направлению подготовки 01.04.04 «Прикладная математика» (программа «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта») предусмотрено проведение практики «Производственная практика. Научно-исследовательская работа»: общая трудоемкость составляет 9 зачетных единиц (324 академических часов), в том числе: в форме контактной работы 32 часа, в форме самостоятельной работы 292 часов.

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Продолжительность, час.
<i>1 семестр</i>		
1.	Вводная лекция по организации и последовательности выполнения работ на практике	2
2.	Патентно-информационный обзор. Обзор подходов и математических методов решения задач по теме исследования в работах отечественных и зарубежных авторов.	28
3.	Изучение специализированных программных продуктов по тематике исследовательских работ выбранной области.	48
4.	Подготовка промежуточного отчета по первому этапу практики. Доклад на научном семинаре по теме диссертационного исследования.	28
5.	Аттестация	2
Итого 1 семестр:		108
<i>2 семестр</i>		
6.	Описание и построение математической модели исследуемого объекта или процесса. Сбор, обработка и анализ исходных данных математической модели. Исследование наличия аналитических решений / тестовых задач для оценки корректности решений.	30
7.	Обоснование выбора и разработки математических методов решения задач по теме исследования. Разработка макета программного комплекса для решения задачи.	48
8.	Подготовка промежуточного отчета по второму этапу практики. Доклад на научном семинаре по теме диссертационного исследования.	28
9.	Аттестация	2
Итого 2 семестр:		108
<i>3 семестр</i>		
10.	Проверка программного кода на тестовых примерах, сравнение с аналитическими решениями. Анализ адекватности, верификация и валидация математического метода решения задачи. Проведение исследования с использованием разработанной математической модели объекта / процесса.	30
11.	Подготовка научно-технических отчетов, публикаций по результатам	48

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Продолжи- тельность, час.
	выполненных исследований.	
12.	Подготовка итогового отчета по практике. Доклад на научном семинаре по теме диссертационного исследования.	28
13.	Аттестация	2
Итого 3 семестр:		108
Всего		324
<i>в том числе часы практической подготовки</i>		32

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы на практике

В период практики студенты самостоятельно выполняют следующие виды работ:

- обзор и анализ литературных источников по теме диссертационной работы;
- изучение специализированных программных продуктов, используемых для решения инженерных и экономических задач;
- разработка и синтез математических методов решения задач по теме исследования;
- написание программ для решения задач по теме диссертационной работы;
- подготовка статей к публикации;
- подготовка научно-технических отчетов, обзоров по результатам выполненных исследований;
- подготовка докладов на научном семинаре по теме диссертационного исследования.

Для проведения практики вузом разрабатываются:

- Дневник прохождения практики;
- Календарный план прохождения практики;
- Индивидуальные задания;
- Заключение руководителя практики.

8. Аттестация по итогам практики

По итогам практики студент представляет руководителю отчетную документацию:

1. Отчет по учебной практике.
2. Дневник практики.

Проверка достижения результатов обучения по практике осуществляется в рамках промежуточной аттестации, которая проводится в виде защиты отчета по практике.

Оценочные средства, используемые для промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения практики, их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в приложении к программе практики «Фонд оценочных средств по практике «Производственная практика. Научно-исследовательская работа».

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Буйначев С.К. Применение численных методов в математическом моделировании [Электронный ресурс]: учебное пособие / С.К. Буйначев. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2018. – 72 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66195.html>.

2. Гаряева В. В. Решение задач с использованием пакетов прикладных программ [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Гаряева. — Электрон. текстовые данные. — М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2019. — 90 с. — 978-5-7264-1788-2. — Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/73558.html>

б) дополнительная литература:

3. Применение пакетов прикладных программ при реализации технических задач [Электронный ресурс]: лабораторный практикум / сост. С. А. Сазонова [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2018. — 144 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55021.html>

4. Тарасенко, В. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Н. Тарасенко, И. А. Дегтев. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 96 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/80432.html>

в) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>.

2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.

3. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.рф>.

4. Мировая цифровая библиотека – <http://www.wdl.org/ru/>.

5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>.

г) программное обеспечение:

1. Microsoft Office (лицензионное ПО)

2. LibreOffice (свободно распространяемое ПО)

3. Doctor Web (лицензионное ПО)

д) методические указания:

1. Русяк И.Г., Кетова К.В., Касаткина Е.В., Вавилова Д.Д. Методические указания к оформлению и выполнению рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов, практик, выпускных квалификационных работ для студентов направления «Прикладная математика», 2021. – 38 с.– Рег. номер МиЕН 1-1/2021.

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики соответствует действующим санитарно-эпидемиологическим требованиям, противопожарным правилам и нормам охраны здоровья обучающихся.

Место практики оснащено техническими и программными средствами, необходимыми для выполнения целей и задач практики: портативными и/или стационарными компьютерами с необходимым программным обеспечением и выходом в сеть «Интернет», в том числе предоставляется возможность доступа к информации, размещенной в открытых и закрытых специализированных базах данных.


Конкретное материально-техническое обеспечение практики и права доступа студента к информационным ресурсам определяются руководителем конкретного студента, исходя из задания на практику.

При необходимости программа практики может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

вья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Лист согласования программы практики на учебный год

Рабочая программа практики «Производственная практика. Научно-исследовательская работа» по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика по программе «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта» согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за ПП (подпись и дата)
2023 – 2024	 27.04.2023
2024 – 2025	

Лист согласования программы практики на учебный год

Рабочая программа практики «Производственная практика. Научно-исследовательская работа» по направлению подготовки 01.04.04 Прикладная математика по программе «Разработка программного обеспечения и математических методов решения задач с использованием искусственного интеллекта» согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за ПП (подпись и дата)
2023 – 2024	
2024 – 2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

**Оценочные средства
по практике**

Производственная практика. Научно-исследовательская работа

наименование – полностью

направление (специальность) 01.04.04 «Прикладная математика»

код, наименование – полностью

направленность (профиль) Разработка программного обеспечения и математиче-
ских методов решения задач с использованием искусственного интеллекта

наименование – полностью

уровень образования: магистратура

форма обучения: очная

очная/очно-заочная/заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 9 зачетных единиц

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 5 рабочей программы и ФОС.

Оценочные средства соотнесены с разделами (этапами) практики и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

<i>№ п/п</i>	<i>Разделы (этапы) практики</i>	<i>Код контролируемой компетенции (или индикатора компетенции)</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>
1 семестр			
1.	<i>Подготовительный этап.</i> Вводная лекция по организации и последовательности выполнения работ на практике	УК-1, УК-2, УК-3	Отчет по практике
2.	<i>Обучение.</i> Патентно-информационный обзор. Обзор подходов и математических методов решения задач по теме исследования в работах отечественных и зарубежных авторов.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Отчет по практике
3.	<i>Этап самостоятельной работы.</i> Изучение специализированных программных продуктов по тематике исследовательских работ выбранной области.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Отчет по практике
4.	<i>Подготовка отчета по практике.</i>	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Отчет по практике
5.	<i>Создание презентаций,</i> в соответствии с отчётом.	УК-4, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Доклад по практике
2 семестр			
6.	<i>Подготовительный этап.</i> Описание и построение математической модели исследуемого объекта или процесса. Сбор, обработка и анализ исходных данных математической модели. Исследование наличия аналитических решений / тестовых задач для оценки корректности решений.	УК-1, УК-2, УК-3	Отчет по практике
7.	<i>Обучение.</i> Обоснование выбора и разработки математических методов решения задач по теме исследования. Разработка макета программного комплекса для решения задачи.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Отчет по практике
8.	<i>Этап самостоятельной работы.</i> Подготовка промежуточного отчета по второму этапу	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Отчет по практике

	практики. Доклад на научном семинаре по теме диссертационного исследования.		
9.	<i>Подготовка отчета по практике.</i>	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Отчет по практике
10.	<i>Создание презентаций, в соответствии с отчётом.</i>	УК-4, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Доклад по практике
3 семестр			
11.	<i>Этап самостоятельной работы.</i> Проверка программного кода на тестовых примерах, сравнение с аналитическими решениями. Анализ адекватности, верификация и валидация математического метода решения задачи. Проведение исследования с использованием разработанной математической модели объекта / процесса.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Отчет по практике
12.	<i>Этап самостоятельной работы.</i> Подготовка научно-технических отчетов, публикаций по результатам выполненных исследований.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Отчет по практике
13.	<i>Подготовка итогового отчета по практике.</i> Доклад на научном семинаре по теме диссертационного исследования.	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Отчет по практике
14.	<i>Создание презентаций, в соответствии с отчётом.</i>	УК-4, УК-6, УК-7, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3	Доклад по практике

Промежуточная аттестация по практике проводится в форме зачета с оценкой на основании подготовленного обучающимся письменного отчета.

Порядок подготовки отчета по практике:

Текст отчета должен содержать: титульный лист, рабочий график (план) проведения, отзыв руководителя и индивидуальное задание.

Примерные темы индивидуальных заданий для практики «Производственная практика. Научно-исследовательская работа»:

- Применение разностных схем для моделирования пространственных течений сплошных сред
- Математическое и компьютерное моделирование транспортных потоков
- Математическое и компьютерное моделирование системы «Умный дом»
- Разработка методов определения иерархических структур на изображении
- Экономико-математическое моделирование региональных демографических процессов
- Разработка и реализация математической модели движения гексакоптера и системы пространственной визуализации результатов вычислительного эксперимента
- Применение методов математического моделирования к изучению фактора человеческого капитала Российской Федерации и определение механизмов его повышения

- Разработка автоматизированного рабочего места конструктора заряда с использованием систем инженерного проектирования
- Разработка и реализация математической модели динамики финансового рынка с целью прогнозирования его параметров
- Разработка и реализация математической модели внутрибаллистического процесса выстрела и системы пространственной визуализации результатов вычислительного эксперимента
- Исследование способов повышения дальности стрельбы за счет внешнебаллистических факторов
- Разработка и реализация алгоритма решения обратной задачи внешней баллистики при стрельбе с подвижного носителя
- Разработка и реализация алгоритмов решения оптимизационных задач на графических процессорах
- Применение методов математического моделирования для изучения и анализа процессов в системе здравоохранения РФ
- Применение методов математического моделирования для изучения и анализа факторов, влияющих на уровень жизни семей с детьми в РФ
- Применение методов математического моделирования для изучения и анализа факторов, влияющих на экономику нефтяной и газовой промышленности УР
- Создание приложения для визуализации внутрибаллистических процессов

Наименование: тест

Представление в ФОС: перечень вопросов

Перечень вопросов:

Компетенция

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

Индикаторы достижения компетенции:

УК-1.1 Знать: методики сбора и систематизации информации по проблемной ситуации

УК-1.2 Уметь: описывать суть проблемной ситуации; выявлять составляющие проблемной ситуации и связи между ними; оценивать адекватность и достоверность информации о проблемной ситуации; выбирать методы критического анализа проблемных ситуаций

УК-1.3 Владеть: методикой разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации; методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода

Проведение работы, заключающейся в ответе на вопросы теста:

1. Алгоритм называется устойчивым, если в процессе его работы:

- а) вычислительные погрешности возрастают незначительно;
- б) вычислительные погрешности возрастают значительно;
- в) вычислительные погрешности не возрастают;
- г) накопление погрешностей округления приводит к переполнению арифметического устройства ЭВМ.

2. Какая погрешность является неустранимой:

- а) погрешность метода;
- б) погрешность округления;
- в) погрешность задачи (математической модели);
- г) погрешность вычислений на ЭВМ;

3. Сплайн-функцией или сплайном называют:

а) многочлен минимальной степени, принимающий заданные значения в заданном наборе точек, то есть решающий задачу интерполяции;

б) кусочно-полиномиальную функцию, определенную на отрезке $[a, b]$ и имеющую на этом отрезке некоторое число непрерывных производных;

в) метод интерполяции, при котором в качестве промежуточного значения выбирается ближайшее известное значение функции. Интерполяция методом ближайшего соседа является самым простым методом интерполяции;

г) итерационный способ вычисления интерполяционного многочлена Лагранжа, позволяющий за квадратичное относительно количества узлов интерполяции время внедрять в многочлен информацию о новых точках.

4. Формула прямоугольников для вычисления интегралов имеет вид:

а) $\int_{x_{i-1}}^{x_i} f(x)dx \approx f(x_{i-1/2})h;$

б) $\int_{x_{i-1}}^{x_i} f(x)dx \approx \frac{f(x_{i-1}) + f(x_i)}{2}h;$

в) $\int_{x_{i-1}}^{x_i} f(x)dx \approx \frac{h}{6}(f_{i-1} + 4f_{i-1/2} + f_i);$

г) $\int_a^b f(x)dx \approx \sum_{i=1}^N \frac{f(x_{i-1}) + f(x_i)}{2}h = .$

5. Численные методы решения нелинейных уравнений являются, как правило:

а) явными методами;

б) рекурсивными методами;

в) рекуррентными методами;

г) итерационными методами;

Ключи теста:

Вопрос	1	2	3	4	5
Ответ	а	в	б	а	г

Компетенция

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

Индикаторы достижения компетенции:

УК-2.1 Знать: принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе; этапы жизненного цикла проекта; этапы реализации проекта; методы разработки и управления проектами

УК-2.2 Уметь: обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных проектных решений; определять целевые этапы, основные направления работ, применяя

нестандартные подходы к реализации проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.3 Владеть: навыками разработки проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации; методами управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта; навыками публичного представления результатов проектной деятельности

Проведение работы, заключающейся в ответе на вопросы теста:

1. Метод минимальных поправок является:

- а) неявным итерационным методом;
- б) явным итерационным методом;
- в) неявным рекуррентным методом;
- г) явным рекуррентным методом.

2. Если выполняется оценка для погрешности вида $\|x^n - x_*\| \leq q^n \|x^0 - x_*\|$, $k = 0, 1, \dots, n$, то говорят, что метод сходится со скоростью:

- а) геометрической прогрессии со знаменателем q ;
- б) геометрической прогрессии с числителем q ;
- в) арифметической прогрессии со знаменателем q ;
- г) арифметической прогрессии с числителем q .

3. Итерационный метод Зейделя имеет вид:

а)
$$x_i^{k+1} = -\sum_{j=1}^{i-1} \frac{a_{ij}}{a_{ii}} x_j^k - \sum_{j=i+1}^m \frac{a_{ij}}{a_{ii}} x_j^k + \frac{f_i}{a_{ii}};$$

б)
$$x_i^{k+1} = -\sum_{j=1}^{i-1} \frac{a_{ij}}{a_{ii}} x_j^{k+1} - \sum_{j=i+1}^m \frac{a_{ij}}{a_{ii}} x_j^k + \frac{f_i}{a_{ii}};$$

в)
$$B_{k+1} \frac{x^{k+1} - x^k}{\tau_{k+1}} + Ax^k = f;$$

г)
$$\frac{x^{k+1} - x^k}{\tau} + Ax^k = f.$$

4. Модифицированный метод Ньютона имеет вид:

а)
$$F'(x^k) \frac{x^{k+1} - x^k}{\tau_{k+1}} + F(x^k) = 0;$$

б)
$$f_i(x_1^k, x_2^k, \dots, x_{i-1}^k, x_i^{k+1}, x_{i+1}^k, \dots, x_m^k) = 0;$$

в)
$$f_i(x_1^{k+1}, x_2^{k+1}, \dots, x_i^{k+1}, x_{i+1}^k, \dots, x_m^k) = 0;$$

г)
$$F'(x^0)(x^{k+1} - x^k) + F(x^k) = 0.$$

5. Метод Стеффенсена имеет вид:

$$a) x^{k+1} = x^k - \frac{f(x^k)}{f'(x^0)}$$

$$б) x^{k+1} = x^k - \frac{h}{f(x^k + h) - f(x^k)} f(x^k)$$

$$в) x^{k+1} = x^k - \frac{f^2(x^k)}{f(x^k + f(x^k)) - f(x^k)}$$

$$г) x^{k+1} = x^k - \frac{x^k - x^{k-1}}{f(x^k) - f(x^{k-1})} f(x^k).$$

Ключи теста:

Вопрос	1	2	3	4	5
Ответ	а	а	б	г	в

Компетенция

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

Индикаторы достижения компетенции:

УК-3.1 Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства

УК-3.2 Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели

УК-3.3 Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом

Проведение работы, заключающейся в ответе на вопросы теста:

1. траектория бросания мяча больше 45 градусов является:

- а) настильной;
- б) навесной;
- в) прямой;
- г) оптимальной.

2. поступательное движения снаряда описывается уравнением:

$$a) q \frac{dv_{\text{сн}}}{dt} = p_{\text{сн}} S_{\text{сн}} - F ;$$

$$б) F = k_1 q \frac{dv_{\text{сн}}}{dt} ;$$

$$в) \quad q \frac{v_{\text{ch}}^2}{2} = \int_0^{l_{\text{ch}}} p_{\text{ch}} S_{\text{ch}} dl ;$$

$$з) \quad v_{\text{ch}} = \sqrt{\frac{2}{\varphi q} \int_0^{l_{\text{ch}}} p S_{\text{ch}} dl} ;$$

3. плотность заряжения определяется формулой:

$$а) \quad W_{\text{св}} = l_{\text{сн}} S_{\text{сн}} + W_{\text{км}} - \frac{\omega}{\delta} (1 - \psi);$$

$$б) \quad p(W_{\text{св}} - \alpha \omega \psi) = \omega \psi RT ;$$

$$в) \quad p_{\text{м}} = \frac{f\Delta}{1 - \alpha\Delta} ;$$

$$з) \quad \Delta = \frac{\omega}{W_0} .$$

4. перенос тепла излучением, обусловленный способностью нагретого вещества превращать часть принадлежащей ему внутренней энергии в энергию электро-магнитных колебаний называется:

а) конвективный теплообмен;

б) теплопроводность;

в) лучистый теплообмен;

з) распределение тепла.

5. тепловой поток в стенке определяется по формуле:

$$а) \quad Q = \lambda \frac{T_{s_1} - T_{s_2}}{\delta} St$$

$$б) \quad q = \lambda \frac{T_{s_1} - T_{s_2}}{\delta} \Rightarrow T_{s_1} - T_{s_2} = R_{\lambda} \cdot q$$

$$в) \quad \vec{q} = -\lambda \text{grad}(T) = -\lambda \frac{\partial T}{\partial x} \vec{i}$$

$$з) \quad R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2},$$

Ключи теста:

Вопрос	1	2	3	4	5
Ответ	б	а	г	в	а

Компетенция

УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

Индикаторы достижения компетенции:

УК-4.1 Знать: правила, закономерности и современные технологии осуществления личной и деловой коммуникации в устной и письменной формах в профессиональной сфере

УК-4.2 Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы академического и профессионального взаимодействия

УК-4.3 Владеть: методами межличностного общения, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий; приемами представления планов и результатов собственной деятельности и использованием коммуникативных технологий

1. Уравнение с частными производными вида $\frac{\partial u}{\partial t} = a^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right)$ называется:

- а) волновое уравнение;
- б) уравнение теплопроводности;
- в) уравнение Лапласа;
- г) уравнение Пуассона.

2. Если во всех точках области Ω $\Delta = (b^2 - ac) > 0$, то уравнение

$a(x, y) \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2b(x, y) \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + c(x, y) \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + f\left(x, y, u, \frac{\partial u}{\partial x}, \frac{\partial u}{\partial y}\right) = 0$ называется:

- а) гиперболическим в Ω ;
- б) параболическим в Ω ;
- в) эллиптическим в Ω ;
- г) асимптотическим в Ω ;

3. Приход тепла за счет источников в объеме Ω за время Δt определяется формулой:

а) $Q_1 = \left(\iiint_{\Omega} f d\omega \right) \Delta t -;$

б) $Q_2 = \left(\iint_S \vec{q} \vec{n} ds \right) \Delta t -;$

в) $Q_3 = \left(\iiint_{\Omega} c \rho u_t d\omega \right) \Delta t -;$

г) нет правильного ответа.

4. Уравнения состояния Клапейрона-Менделеева определяется формулой:

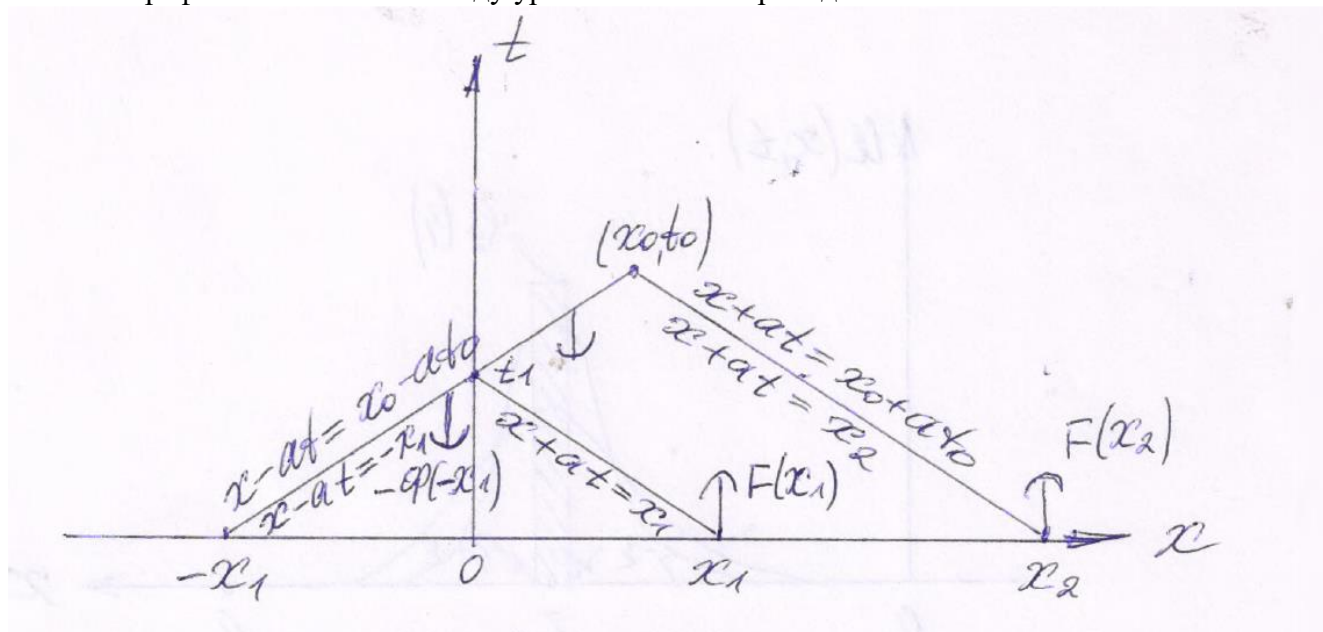
а) $a^2 = \frac{kp_0}{\rho_0} -;$

б) $\sigma = \frac{\rho - \rho_0}{\rho} \Rightarrow \rho = \rho_0(1 + \sigma);$

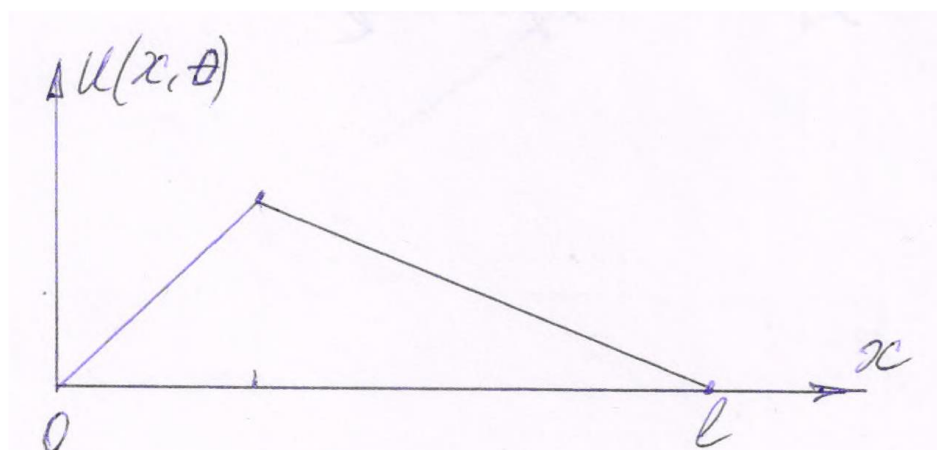
е) $p = \rho RT$;

з) $\frac{p}{p_0} = \left(\frac{\rho}{\rho_0} \right)^k$.

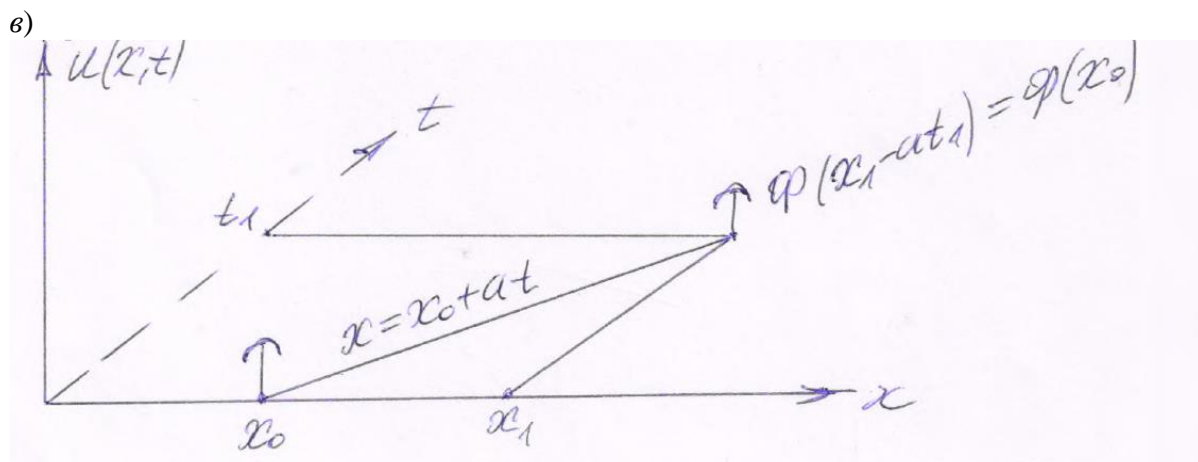
5. Какой график относится к выводу уравнения теплопроводности:



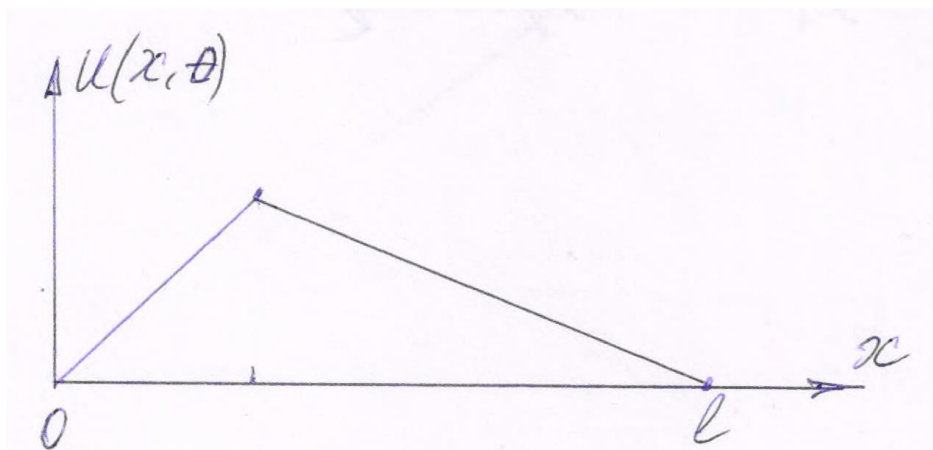
а)



б)



в)



2)

Ключи теста:

Вопрос	1	2	3	4	5
Ответ	б	а	а	в	г

Компетенция

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Индикаторы достижения компетенции:

УК-5.1 Знать: основы межкультурной коммуникации; особенности межкультурного разнообразия общества и технологии эффективного межкультурного взаимодействия

УК-5.2 Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-5.3 Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия; способами преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач

1. Граничное условие для температуры при решении уравнений параболического типа Методом Фурье будет иметь вид:

$$a) -\lambda \frac{\partial u(t,0)}{\partial x} = q_1(t), -\lambda \frac{\partial u(t,l)}{\partial x} = q_2(t);$$

$$б) u(t,0) = \mu_1(t), u(t,l) = \mu_2(t), t > 0;$$

$$в) -\lambda \frac{\partial u(t,0)}{\partial x} = \alpha_1[u(t,0) - \theta_1(t)], -\lambda \frac{\partial u(t,l)}{\partial x} = \alpha_2[u(t,l) - \theta_2(t)];$$

$$г) u_x(t,0) + \beta_1 u(t,0) = \gamma_1(t), u_x(t,l) + \beta_2 u(t,l) = \gamma_2(t).$$

2. Задача Штурма-Лиувилля для стандартных задач теплопроводности имеет вид:

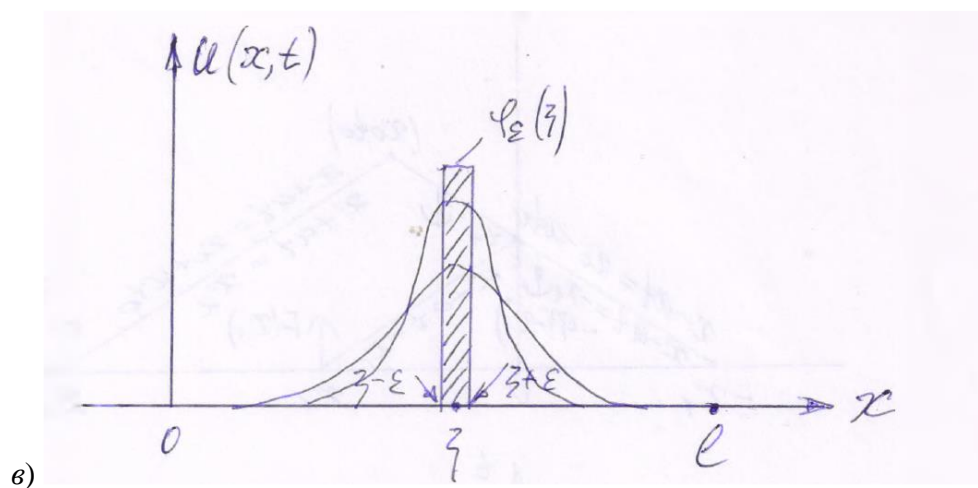
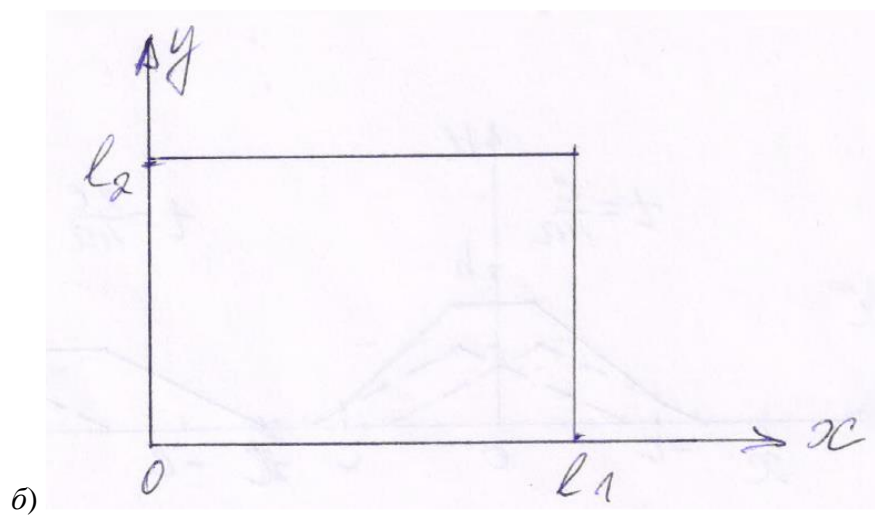
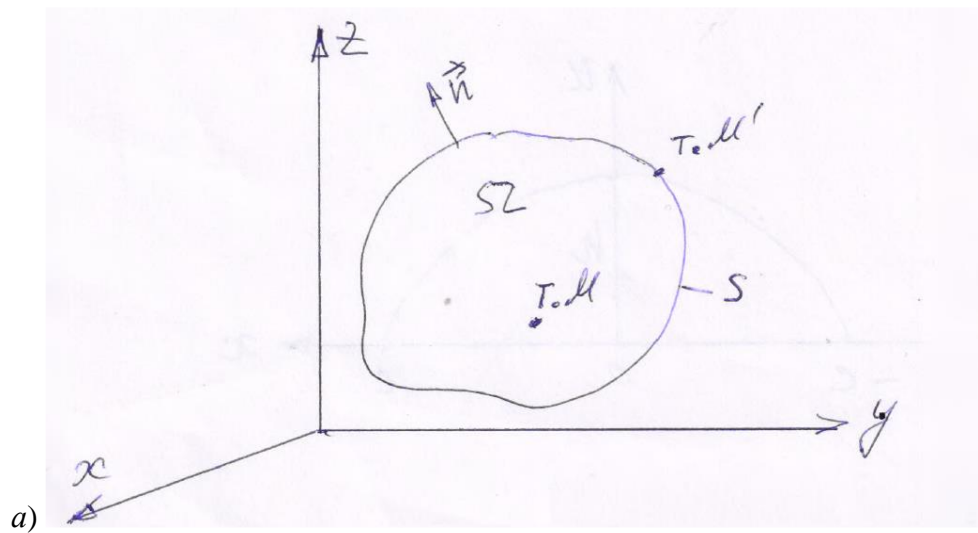
$$a) X''(x) + \lambda X(x) = 0, X(0) = X(l) = 0;$$

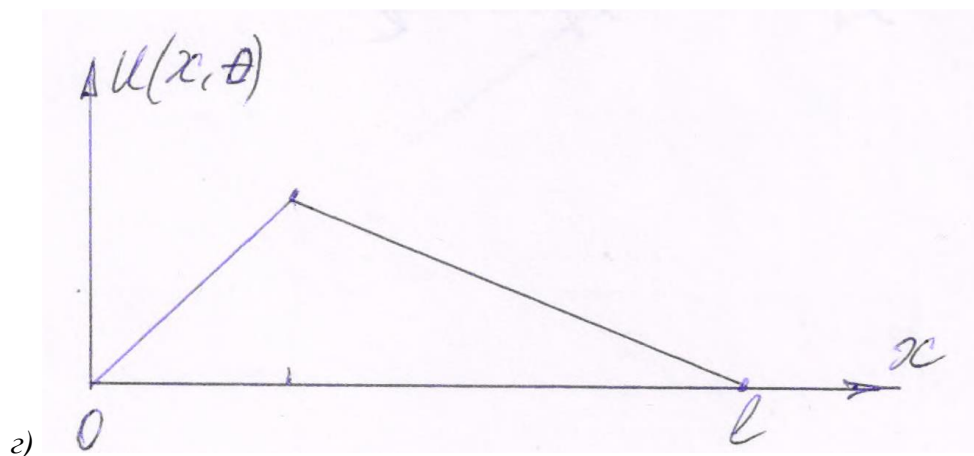
$$б) C_n = \varphi_n = \frac{2}{l} \int_0^l \varphi(x) \sin\left(\frac{n\pi}{l}x\right) dx;$$

$$в) \left(\gamma_1 \frac{\partial \Phi}{\partial n} \Big|_S + \gamma_2 \Phi \Big|_S \right) = 0;$$

$$з) u_{tt} = a^2 \Delta u, \left(\gamma_1 \frac{\partial u}{\partial n} \Big|_S + \gamma_2 u \Big|_S \right) = 0;$$

3. Какой график относится к эволюции температурного источника:





4. Сила инерции в случае уравнений гидродинамики и акустики имеет вид:

а) $\iint_S p \vec{n} d\sigma = \iiint_{\Omega} \text{grad} p d\omega;$

б) $\iiint_{\Omega} \rho \vec{F} d\omega;$

в) $\iiint_{\Omega} \rho \frac{dv}{dt} d\omega;$

г) $\frac{\partial}{\partial t} \iiint_{\Omega} \rho d\omega = \iint_S \rho \vec{v} \vec{n} ds \Rightarrow - \iiint_{\Omega} \text{div} \rho \vec{v} d\omega.$

5. Укажите начальный профиль и начальную скорость всех точек струны в случае колебания струны:

а) $u(t,0) = \mu_1(t), u(t,l) = \mu_2(t),$

б) $u_x(t,0) = h[u(0,l) - \theta(t)]$

в) $u_x(t,l) = -h[u(t,l) - \theta(t)]$

г) $u(0,x) = \varphi(x), u_t(0,x) = \psi(x), 0 \leq x \leq L$

Ключи теста:

Вопрос	1	2	3	4	5
Ответ	б	а	в	в	г

Компетенция

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

Индикаторы достижения компетенции:

УК-6.1 Знать: методы самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения

УК-6.2 Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития; определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методы самооценки и самоконтроля; применять методы, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности

УК-6.3 Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик

1. OpenGL представляет собой:

- а) набор функций, при помощи которых можно выводить 2-х и 3-х мерные графические примитивы, управлять ими, их свойствами, способами вывода и пр.;
- б) свободно-распространяемую библиотеку, с открытым исходным кодом, предназначенную для быстрой и удобной разработки кроссплатформенного мультимедийного программного обеспечения в среде .NET Framework
- в) набор команд, позволяющих использовать рациональные В-сплайны, задаваемые на неравномерной сетке;
- г) открытую программную библиотеку для машинного обучения.

2. Какая библиотека отвечает за наложение текстур.

- а) Tao.OpenGL;
- б) Tao.FreeGlut;
- в) Tao.Platform.Windows;
- г) Tao.DEVIL.

3. программой для 3D дизайна и архитектурного проектирования является:

- а) Autodesk 3ds Max;
- б) SketchUp;
- в) Unity;
- г) Ansys.

4. С помощью какой команды осуществляется восстановление координат матриц трансформации в библиотеке Glu

- а) Gl.glRotatef;
- б) Gl.glRotated;
- в) Gl.glPushMatrix;
- г) Gl.glPopMatrix.

5. Какой параметр в библиотеке Glu отвечает за цвет зеркального отражения материала:

- а) GL_DIFFUSE;
- б) GL_AMBIENT;
- в) GL_SPECULAR;
- г) GL_EMISSION.

Ключи теста:

Вопрос	1	2	3	4	5
Ответ	а	г	б	г	в

Компетенция

ОПК-1 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области прикладной математики

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-1.1 Знать: фундаментальные основы в формулировке и решении актуальных и значимых проблем прикладной математики

ОПК-1.2 Уметь: обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в профессиональной деятельности

ОПК-1.3 Владеть: навыками решения актуальных и значимых проблем прикладной математики

Проведение работы, заключающейся в ответе на вопросы теста:

1. Уравнение, описывающее нестационарный теплообмен многослойной плоской стенки помещения имеет вид:

$$a) \ c(x)\rho(x)\frac{\partial T(x, t)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left[\lambda(x) \frac{\partial T(x, t)}{\partial x} \right];$$

$$б) \ -\lambda_k \frac{\partial T(\delta, t)}{\partial x} = \alpha_n [T(\delta, t) - T_n(t)];$$

$$в) \ -\lambda_1 \frac{\partial T(0, t)}{\partial x} = \alpha_b [T_b(t) - T(0, t)];$$

$$г) \ \frac{d}{dx} \left[\lambda(x) \frac{dT(x, t)}{dx} \right] = 0.$$

2. Под разностной схемой понимается:

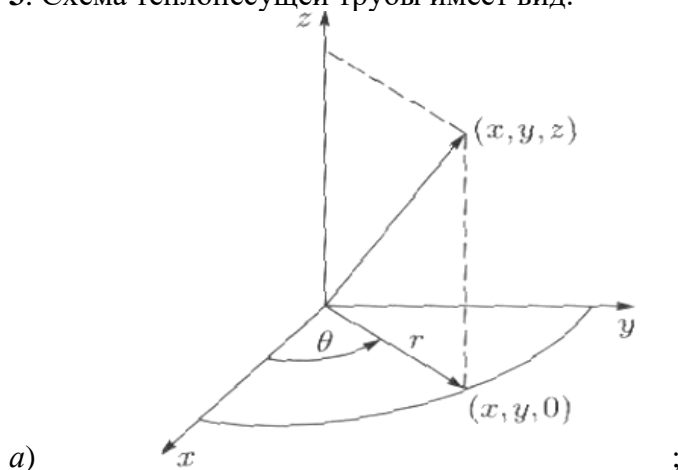
а) условие Дирихле, применённое к обыкновенным дифференциальным уравнениям или к дифференциальным уравнениям в частных производных, определяет поведение системы на границе области;

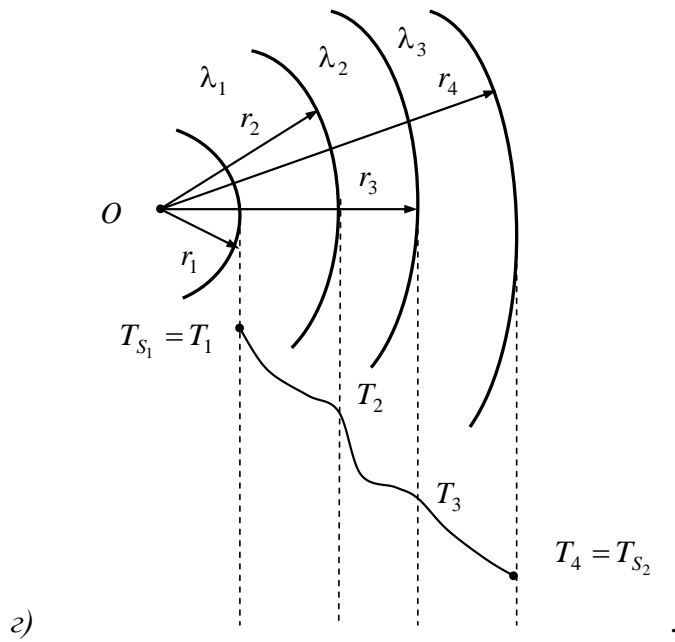
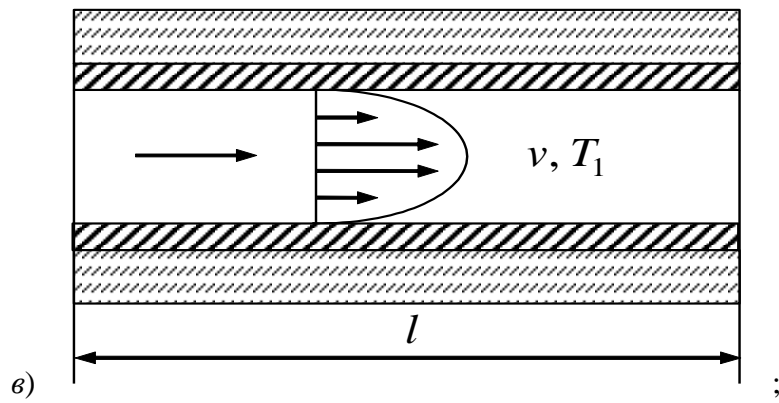
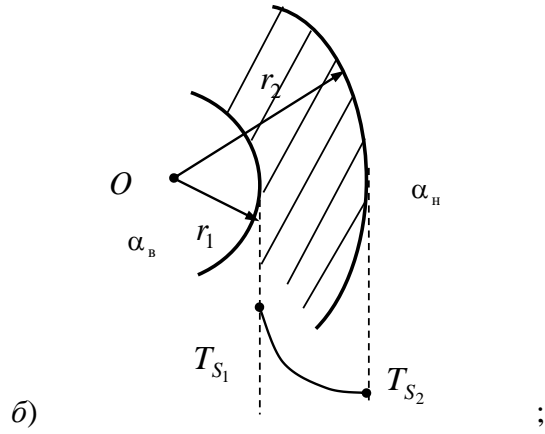
б) совокупность разностных уравнений, аппроксимирующих основное дифференциальное уравнение и дополнительные условия;

в) представляет собой систему линейных алгебраических уравнений с числом уравнений, равным числу неизвестных;

г) закон конвективного теплообмена между поверхностью тела и окружающей средой;

3. Схема теплонесущей трубы имеет вид:





4. Критическая толщина изоляции определяется из следующего условия:

$$a) (\delta_2)_{1,2} = 0,5 \left(\frac{\lambda_2}{\lambda_3} \delta_3 + \frac{\lambda_2}{\alpha_H} - 2(r_2 + \delta_3) \right) \pm \sqrt{0,25 \left[\frac{\lambda_2}{\lambda_3} \delta_3 + \frac{\lambda_2}{\alpha_H} - 2(r_2 + \delta_3) \right]^2 - \left[(r_2 + \delta_3)^2 - \frac{\lambda_2}{\lambda_3} \delta_3 (r_2 + \delta_3) - \frac{\lambda_2 r_2}{\alpha_H} \right]};$$

$$\begin{aligned} \delta) (c_{\tau} GT_{\text{B}})_1 &= (c_{\tau} GT_{\text{B}})_2 + \int_0^z \frac{T_{\text{B}}(\xi) - T_{\text{H}}}{R_{\Sigma}} d\xi; \\ \epsilon) \int_{T_1}^{T_2} \frac{dT}{T_{\text{B}} - T_{\text{H}}} &= - \int_0^{l_{\text{yч}}} \frac{dz}{c_{\tau} GR_{\Sigma}}; \\ \zeta) Q &= \frac{T_{\text{B}} - T_{\text{H}}}{R_{\Sigma}}, \quad R_{\Sigma}(\delta_2) \rightarrow \min, \quad Q(\delta_2) \rightarrow \max. \end{aligned}$$

5. Разностная схема Лаосонена является устойчивой при выполнении условия:

$$\begin{aligned} a) \ln \left(\frac{T_{\text{B2}} - T_{\text{H}}}{T_{\text{B1}} - T_{\text{H}}} \right) &= - \frac{l_{\text{yч}}}{c_{\tau} GR_{\Sigma}} \\ \delta) \tau_k &\leq 0.5 h_k^2 \frac{c_k \rho_k}{\lambda_k}, \quad \tau = \min_k \{ \tau_k \}, \\ \epsilon) \frac{\partial \left(\lambda(r) r \frac{\partial T}{\partial r} \right)}{\partial r} &= 0 \\ \zeta) T(r, 0) &= \vartheta(r) \end{aligned}$$

Ключи теста:

Вопрос	1	2	3	4	5
Ответ	а	б	в	г	б

Компетенция

ОПК-2 Способен разрабатывать и развивать математические методы моделирования объектов, процессов и систем в области профессиональной деятельности

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-2.1 Знать: методы анализа систем данных на основе современных технологий извлечения новых знаний из данных; современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды для решения профессиональных задач

ОПК-2.2 Уметь: обосновывать выбор методов анализа данных для решения профессиональных задач; обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные математические модели для решения профессиональных задач

ОПК-2.3 Владеть: навыками применения современных программных средств для анализа данных при решении профессиональных задач; разработки оригинальных математических моделей, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач

Проведение работы, заключающейся в ответе на вопросы теста:

1. Модель это:

- а) виртуальный математический или физический объект, позволяющий проводить имитационные исследования реальных объектов;
- б) составные части изучаемого объекта, которые при соответствующем объединении образуют систему;
- в) описание поведения переменных и параметров в пределах компонента или выражение соотношения между компонентами системы;
- г) представление собой устанавливаемых пределов изменения значений переменных или ограничение условия распределения и расходования тех или иных средств.

2. Моделирование, при котором реальному объекту ставится в соответствие его увеличенный или уменьшенный материальный аналог называется:

- а) материальным;
- б) теоретическим;
- в) физическим;
- г) научным;

3. Представление когнитивной модели на естественном языке называется:

- а) формальной;
- б) управленческой;
- в) описательной;
- г) содержательной.

4. составные части, которые при соответствующем объединении образуют систему называются:

- а) параметрами;
- б) переменными;
- в) зависимости;
- г) целевые функции.

5. Процесс установления адекватности модели называется:

- а) идентификации
- б) апробацией
- в) анализ чувствительности
- г) уверенность

Ключи теста:

Вопрос	1	2	3	4	5
Ответ	а	в	г	а	б

Компетенция

ОПК-3 Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-3.1 Знать: базовые понятия в области прикладного программирования и информационных технологий

ОПК-3.2 Уметь: разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов

ОПК-3.3 Владеть: навыками применения программных средств и информационно-коммуникационных технологий при построении математических моделей объектов, процессов и систем

Проведение работы, заключающейся в ответе на вопросы теста:

1. При построении модели после определения цели исследования следует:

- а) записать начальные условия;
- б) разложить задачу исследования на более простые частные случаи;
- в) принять систему допущений, отразив в них внутреннее устройство объекта;
- г) проверить размерность записанных соотношений.

2. По отношению ко времени параметры и переменные моделирования могут быть:

- а) нульмерные;
- б) стационарные;
- в) дискретные;
- г) непрерывные;

3. Цели моделирования могут быть:

- а) оптимизационными;
- б) аналитическими;
- в) численными;
- г) стационарными

4. В процессе создания математических моделей после выбора и обоснования метода решения задачи следует:

- а) концептуальная постановка задачи;
- б) разработка алгоритма решения и реализации математической модели в виде программы на ЭВМ;
- в) проверка адекватности задачи;
- г) анализ результатов моделирования.

5. В примере постановки задачи о баскетболисте объектом моделирования является:

- а) баскетболист
- б) баскетбольное кольцо
- в) мяч
- г) полёт мяча

Ключи теста:

Вопрос	1	2	3	4	5
Ответ	б	б	а	б	в

Критерии оценки:

Приведены в разделе 2.

2. Критерии и шкалы оценивания

При оценивании результатов обучения по практике в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки:

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«отлично»	<p>Представленный отчет соответствует требованиям по оформлению, работа выполнена самостоятельно, без элементов плагиата. Содержание отчета, его структура и источники информации свидетельствуют о самостоятельном участии обучающегося, логическом мышлении, заинтересованности и владении материалом по проблеме.</p> <p>Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять их на практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой</p>
«хорошо»	<p>Отчет соответствует требованиям, освещены все необходимые вопросы, однако имеются недостатки по используемой литературе, анализу проблемы, её актуальности и социальной значимости, роли в формировании компетенций.</p> <p>Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной в программе, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p>
«удовлетворительно»	<p>Оформление отчета по практике не соответствует установленным требованиям, содержание неполное и не отражает полноценно виды работ. Отчет не отражает самостоятельной работы студента, отсутствует погружение в проблему, студент слабо владеет современной информацией по изложенной им проблеме.</p> <p>Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой</p>
«неудовлетворительно»	<p>Отчет не предоставлен вовремя, качество выполнения отчета не соответствуют требованиям, предъявляемым к работам.</p> <p>Обучающийся при ответе демонстрирует существенные проблемы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировке основных понятий и при выполнении типовых заданий, не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя.</p>