

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"

Авторы-составители: **Дацун Наталья Николаевна**
Городилов Алексей Юрьевич

Программа производственной практики
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
Код УМК 92233

Утверждено
Протокол №5
от «09» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Вид практики, способ и форма проведения практики

Вид практики **производственная**

Тип практики **научно-исследовательская работа**

Способ проведения практики **стационарная, выездная**

Форма (формы) проведения практики **дискретная**

2. Место практики в структуре образовательной программы

Производственная практика « Научно-исследовательская работа » входит в базовую часть Блока « М.2 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.04.02** Прикладная математика и информатика

направленность Математическое и программное обеспечение вычислительных систем

Цель практики :

Подготовка квалификационной научно-исследовательской работы студентов.

Задачи практики :

- изучение новых научных результатов, научной литературы или научно-исследовательских проектов в соответствии с профилем объекта профессиональной деятельности;
- исследование информационных систем методами математического прогнозирования и системного анализа;
- исследование и разработка математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских работ;
- исследование сложных систем современными методами высокопроизводительных вычислительных технологий, применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;
- составление научных обзоров, рефератов и библиографии по тематике проводимых исследований;
- участие в работе научных семинаров, научно-тематических конференций, симпозиумов;
- подготовка научных и научно-технических публикаций.

3. Перечень планируемых результатов обучения

В результате прохождения практики **Научно-исследовательская работа** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.04.02 Прикладная математика и информатика (направленность : Математическое и программное обеспечение вычислительных систем)

ОПК.1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики

Индикаторы

ОПК.1.1 Осуществляет выбор конкретного метода фундаментальной и/или прикладной математики для решения конкретной задачи

ОПК.2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач

Индикаторы

ОПК.2.1 Проводит анализ и обоснование применимости конкретного математического метода для решения прикладной задачи

ОПК.2.2 Адаптирует математический метод для решения конкретной прикладной задачи

ОПК.3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.3.1 Находит готовую модель и обосновывает её применимость для решения конкретной задачи в области профессиональной деятельности

ОПК.3.2 Адаптирует существующую или самостоятельно предлагает новую математическую модель для решения задачи в области профессиональной деятельности

ОПК.3.3 Проводит анализ ограничений применимости математической модели для решения конкретной задачи в области профессиональной деятельности

ПК.4 Способен интегрировать разработанное системное программное обеспечение

Индикаторы

ПК.4.1 Разрабатывает и интегрирует системное программное обеспечение, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем

ПК.6 Способен организовывать разработку системного программного обеспечения

Индикаторы

ПК.6.1 Планирует разработку системного программного обеспечения, программно-аппаратных средств поддержки виртуальной реальности и программных средств реализации систем имитации

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

Индикаторы

УК.1.1 Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников

УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов

УК.1.3 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними

УК.1.4 Разрабатывает и аргументирует стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

4. Содержание и объем практики, формы отчетности

НИР является обязательным разделом основной образовательной программы высшего образования. НИР закрепляет знания и умения, приобретаемые магистрантами в результате освоения теоретических курсов, вырабатывает практические навыки и способствует комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся. Объем НИР и сроки ее проведения определяются базовым рабочим планом по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика».

Направления подготовки	01.04.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Математическое и программное обеспечение вычислительных систем)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для прохождения практики	2,4,5
Объем практики (з.е.)	15
Объем практики (ак.час.)	540
Форма отчетности	Экзамен (2 триместр) Экзамен (4 триместр) Экзамен (5 триместр)

Примерный график прохождения практики

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
2 триместр		
108	<p>Работа с научным руководителем: обсуждение темы научно-исследовательской работы, цели исследования, способов и методов с помощью которых можно ее достичь, анализ необходимых пакетов прикладных программ, наличие необходимого мультимедийного и сетевого оборудования, конкретная детализация этапов работы. Сбор материала необходимого для научно-исследовательской работы, анализ предметной области и формулирование требований к научно-исследовательской работе.</p> <p>Формирование выводов об известных концепциях, методологиях, подходах, методах, моделях и алгоритмах решения задачи и программных системах, их реализующих. Уточнение требований к научно-исследовательской работе.</p> <p>Исправление замечаний, высказанных научным руководителем, оформление работы в соответствии с установленными требованиями, подготовка презентации для выступления перед комиссией.</p> <p>Обобщение материалов, подготовка аналитического раздела</p>	ПГНИУ либо организация, с которой в ПГНИУ заключен договор о сотрудничестве

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
	ВКР и оформление отчета по практике.	
Сбор материала необходимого для научно-исследовательской работы		
80	Работа с научным руководителем: обсуждение темы научно-исследовательской работы, цели исследования, способов и методов с помощью которых можно ее достичь, анализ необходимых пакетов прикладных программ, наличие необходимого мультимедийного и сетевого оборудования, конкретная детализация этапов работы. Сбор материала необходимого для научно-исследовательской работы, анализ предметной области и формулирование требований к научно-исследовательской работе.	ПГНИУ либо организация, с которой в ПГНИУ заключен договор о сотрудничестве
Обобщение материалов и оформление отчета по практике		
28	Формирование выводов об известных концепциях, методологиях, подходах, методах, моделях и алгоритмах решения задачи и программных системах, их реализующих. Уточнение требований к научно-исследовательской работе. Исправление замечаний, высказанных научным руководителем, оформление работы в соответствии с установленными требованиями, подготовка презентации для выступления перед комиссией. Обобщение материалов, подготовка аналитического раздела ВКР и оформление отчета по практике.	ПГНИУ либо организация, с которой в ПГНИУ заключен договор о сотрудничестве
4 триместр		
144	<p>Разработка метода решения задачи, доказательство теоретических положений в зависимости от темы научно-исследовательской работы.</p> <p>Разработка алгоритма реализации предложенного метода решения задачи.</p> <p>Выбор методологии проектирования программного продукта. Разработка архитектуры программного продукта. Определение набора шаблонов проектирования. Выбор фреймворка.</p> <p>Исправление замечаний, высказанных научным руководителем, оформление работы в соответствии с установленными требованиями, подготовка презентации для выступления перед комиссией.</p> <p>Обобщение материалов, подготовка теоретического раздела ВКР и оформление отчета по практике.</p>	ПГНИУ либо организация, с которой в ПГНИУ заключен договор о сотрудничестве
Разработка метода решения задачи		

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
50	Разработка метода решения задачи, доказательство теоретических положений в зависимости от темы научно-исследовательской работы. Разработка алгоритма реализации предложенного метода решения задачи.	ПГНИУ либо организация, с которой в ПГНИУ заключен договор о сотрудничестве
Проектирование программного продукта		
66	Выбор методологии проектирования программного продукта. Разработка архитектуры программного продукта. Определение набора шаблонов проектирования. Выбор фреймворка.	ПГНИУ либо организация, с которой в ПГНИУ заключен договор о сотрудничестве
Обобщение материалов и оформление отчета по практике		
28	Исправление замечаний, высказанных научным руководителем, оформление работы в соответствии с установленными требованиями, подготовка презентации для выступления перед комиссией. Обобщение материалов, подготовка теоретического раздела ВКР и оформление отчета по практике.	ПГНИУ либо организация, с которой в ПГНИУ заключен договор о сотрудничестве
5 триместр		
288	Обоснование выбора программной и аппаратной платформы для реализации прототипа программного продукта. Создание прототипа программного продукта. Тестирование программного продукта. Получение и исследование характеристик программного продукта. Исправление замечаний, высказанных научным руководителем, оформление работы в соответствии с установленными требованиями, подготовка презентации для выступления перед комиссией. Обобщение материалов, подготовка практического раздела ВКР и оформление отчета по практике.	ПГНИУ либо организация, с которой в ПГНИУ заключен договор о сотрудничестве
Реализация прототипа программного продукта		
160	Обоснование выбора программной и аппаратной платформы для реализации прототипа программного продукта. Создание прототипа программного продукта.	ПГНИУ либо организация, с которой в ПГНИУ заключен договор о сотрудничестве
Тестирование и исследование программного продукта		
70	Тестирование программного продукта. Получение и исследование характеристик программного продукта.	ПГНИУ либо организация, с которой в ПГНИУ заключен договор о сотрудничестве
Обобщение материалов и оформление отчета по практике		

Количество часов	Содержание работ	Место проведения
58	Исправление замечаний, высказанных научным руководителем, оформление работы в соответствии с установленными требованиями, подготовка презентации для выступления перед комиссией. Обобщение материалов, подготовка практического раздела ВКР и оформление отчета по практике.	ПГНИУ либо организация, с которой в ПГНИУ заключен договор о сотрудничестве

5. Перечень учебной литературы, необходимой для проведения практики

Основная

1. Волкова, В. Н. Теория систем и системный анализ : учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова, А. А. Денисов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 462 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02530-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/431153>
2. Трубицын, В. А. Основы научных исследований : учебное пособие / В. А. Трубицын, А. А. Порохня, В. В. Мелешин. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 149 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/66036.html>
3. Астанина, С. Ю. Научно-исследовательская работа студентов (современные требования, проблемы и их решения) : монография / С. Ю. Астанина, Н. В. Шестак, Е. В. Чмыхова. — Москва : Современная гуманитарная академия, 2012. — 156 с. — ISBN 978-5-8323-0832-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/16934>

Дополнительная

1. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. И. Грекул, Н. Л. Коровкина, Г. А. Левочкина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8764-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/433607>
2. Рыбальченко, М. В. Архитектура информационных систем : учебное пособие для вузов / М. В. Рыбальченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 91 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01159-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/437686>
3. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук ; под общей редакцией Д. В. Чистова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00492-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/432930>
4. Григорьев, М. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / М. В. Григорьев, И. И. Григорьева. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Тюмень : Тюменский государственный университет. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01305-4 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-400-01099-6 (Тюменский государственный университет). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/434436>

6. Перечень ресурсов сети «Интернет», требуемых для проведения практики

При прохождении практики требуется использование следующих ресурсов сети «Интернет» :

<http://docs.cntd.ru/document/1200157208> ГОСТ 7.32-2017

<http://docs.cntd.ru/document/gost-r-7-0-5-2008> ГОСТ Р 7.0.5-2008

<http://docs.cntd.ru/document/gost-19-201-78> ГОСТ 19.201-78

<http://docs.cntd.ru/document/gost-34-602-89> ГОСТ 34.602-89

7. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики

Образовательный процесс по практике **Научно-исследовательская работа** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Необходимое лицензионное и (или) свободно распространяемое программное обеспечение:

офисный пакет приложений

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

8. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Для групповых (индивидуальных) консультаций - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения текущего контроля - аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Самостоятельная работа студентов: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», с обеспеченным доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для обеспечения научного, методического и организационного руководства НИР назначаются научный руководитель из числа преподавателей кафедры. Подготовительным этапом научно-исследовательской работы является выбор и согласование темы научного исследования. Тема научно-исследовательской работы может быть отнесена к определенному научному направлению или научной проблеме. Планирование научно-исследовательской работы имеет важное значение для ее эффективной организации. Рекомендуется содержание научно-исследовательской работы, виды работ, сроки выполнения, трудоемкость отразить в плане НИР. План должен составляться с учетом всего периода выполнения НИР с разбивкой работы по этапам.

Весь ход научного исследования можно представить в виде последовательности этапов:

- 1) планирование НИР, включающее ознакомление с тематикой исследовательских работ в данной области и выбор темы исследования;
- 2) обоснование актуальности выбранной темы;
- 3) постановка цели и конкретных задач исследования;
- 4) определение объекта и предмета исследования;
- 5) выбор метода (методики) проведения исследования;
- 6) описание процесса исследования;
- 7) обсуждение результатов исследования;
- 8) формулирование выводов и оценка полученных результатов
- 9) составление отчета о НИР;
- 10) публикация результатов в печати;
- 11) публичная защита выполненной работы.

Этапы 6)-9) и 11) – обязательные для каждого триместра.

Этап 10) может быть выполнен в любом триместре.

Во 2-м триместре выполняются 1)-5) этапы НИР.

Обоснование актуальности выбранной темы – начальный этап научного исследования. Освещение актуальности должно быть немногословным. Начинать ее описание издали нет особой необходимости. Достаточно в пределах одной машинописной страницы показать суть проблемной ситуации, из чего и будет видна актуальность темы.

От доказательства актуальности выбранной темы логично перейти к формулировке цели планируемого исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью.

Затем формулируются изучаемый объект (процесс или явление, порождающее проблемную ситуацию) и предмет (то, что находится в границах объекта) исследования.

Важным этапом научного исследования является выбор методов исследования, которые служат инструментом для достижения цели работы.

Описание процесса исследования – основная часть НИР. Во 2-м триместре в данном разделе описываются методика и техника исследования известных концепций, методологий, подходов, методов, моделей и алгоритмов решения задачи и программных системах, их реализующих, с использованием логических законов и правил.

Не менее важным этапом научного исследования этого триместра является обсуждение его результатов, уточнение требований к научно-исследовательской работе.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью (далее – ОВЗ) организуется и проводится с учетом их образовательных потребностей.

Обучающиеся с ОВЗ могут проходить практику как совместно с другими обучающимися (в учебной группе), так и индивидуально (по личному заявлению).

Выбор мест прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ осуществляется с учетом требований их доступности для данной категории обучающихся. При определении места прохождения практики для инвалидов и лиц с ОВЗ учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации инвалида (при наличии), относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для прохождения практики создаются специальные рабочие места в соответствии с характером нарушений, а также с учетом выполняемых обучающимися с ОВЗ трудовых функций, видов профессиональной деятельности и характера труда.

Обучающиеся данной категории могут проходить практику в профильных организациях (на предприятиях, в учреждениях), определенных для учебной группы, в которой они обучаются, если это не создает им трудностей в прохождении практики и освоении программы практики.

При наличии необходимых условий для освоения программы практики и выполнения индивидуального задания (или возможности создания таких условий) практика обучающихся данной категории может проводиться в структурных подразделениях ПГНИУ.

При определении места практики для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ особое внимание уделяется безопасности труда и оснащению (оборудованию) рабочего места. Рабочие места, предоставляемые предприятием (организацией, учреждением), должны (по возможности) соответствовать следующим требованиям:

- для инвалидов по зрению-слабовидящих: оснащение специального рабочего места общим и местным освещением, обеспечивающим беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение трудовых функций, видеоувеличителями, лупами;
- для инвалидов по зрению-слепых: оснащение специального рабочего места тифлотехническими ориентирами и устройствами, с возможностью использования крупного рельефно-контрастного шрифта и шрифта Брайля, акустическими навигационными средствами, обеспечивающими беспрепятственное нахождение указанным лицом своего рабочего места и выполнение трудовых функций;
- для инвалидов по слуху-слабослышащих: оснащение (оборудование) специального рабочего места звукоусиливающей аппаратурой, телефонами громкоговорящими;
- для инвалидов по слуху-глухих: оснащение специального рабочего места визуальными индикаторами, преобразующими звуковые сигналы в световые, речевые сигналы в текстовую бегущую строку, для беспрепятственного нахождения указанным лицом своего рабочего места и выполнения работы;
- для инвалидов с нарушением функций опорно-двигательного аппарата: оборудование, обеспечивающее реализацию эргономических принципов (максимально удобное для инвалида расположение элементов, составляющих рабочее место), механизмами и устройствами, позволяющими изменять высоту и наклон рабочей поверхности, положение сиденья рабочего стула по высоте и наклону, угол наклона спинки рабочего стула, оснащение специальным сиденьем, обеспечивающим компенсацию усилия при вставании, специальными приспособлениями для управления и обслуживания

этого оборудования.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции. Индикаторы и критерии их оценивания

ОПК.1

Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Осуществляет выбор конкретного метода фундаментальной и/или прикладной математики для решения конкретной задачи</p>	<p>Знать методы и способы решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики; уметь формулировать постановку задачи фундаментальной и прикладной математики для научного исследования; владеть навыками решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>не знает методы и способы решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики; не умеет формулировать постановку задачи фундаментальной и прикладной математики для научного исследования; не владеет навыками решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>имеет общие, но не системные знания методов и способов решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики; умеет в целом формулировать постановку задачи фундаментальной и прикладной математики для научного исследования; имеет базовые навыки решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>знает, но с пробелами методы и способы решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики; умеет на достаточном уровне формулировать постановку задачи фундаментальной и прикладной математики для научного исследования; имеет общие, но не системные навыки решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>сформированы системные знания методов и способов решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики; умеет в совершенстве формулировать постановку задачи фундаментальной и</p>

		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>прикладной математики для научного исследования; имеет системные навыки решения актуальных задач фундаментальной и прикладной математики.</p>
--	--	--

ОПК.3

Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.3.1 Находит готовую модель и обосновывает её применимость для решения конкретной задачи в области профессиональной деятельности</p>	<p>Умеет находить готовую модель и обосновывать её применимость в решаемой задаче в области профессиональной деятельности</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не умеет находить готовую модель и обосновывать её применимость в решаемой задаче в области профессиональной деятельности</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Умеет находить готовую модель и обосновывать её применимость в решаемой задаче в области профессиональной деятельности, при этом обоснование недостаточно аргументированно</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Уверенно умеет самостоятельно находить готовую модель и обосновывать её применимость в решаемой задаче в области профессиональной деятельности</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В совершенстве умеет самостоятельно находить готовую модель и обосновывать её применимость в решаемой задаче в области профессиональной деятельности</p>
<p>ОПК.3.2 Адаптирует существующую или самостоятельно предлагает новую математическую модель для решения задачи в области профессиональной деятельности</p>	<p>Умеет адаптировать существующую или самостоятельно предлагать новую математическую модель для решения задачи в области профессиональной деятельности</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не умеет адаптировать существующую или самостоятельно предлагать новую математическую модель для решения задачи в области профессиональной деятельности</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>В целом умеет адаптировать существующую или самостоятельно предлагать новую математическую модель для решения задачи в области профессиональной деятельности, при этом выбор модели недостаточно аргументирован</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Уверенно умеет адаптировать существующую или самостоятельно</p>

		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>предлагать новую математическую модель для решения задачи в области профессиональной деятельности, выбор модели аргументирован</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В совершенстве умеет адаптировать существующую или самостоятельно предлагать новую математическую модель для решения задачи в области профессиональной деятельности, выбор модели хорошо аргументирован</p>
<p>ОПК.3.3 Проводит анализ ограничений применимости математической модели для решения конкретной задачи в области профессиональной деятельности</p>	<p>Умеет проводить анализ ограничений применимости математической модели в решаемой задаче в области профессиональной деятельности</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не умеет проводить анализ ограничений применимости математической модели в решаемой задаче в области профессиональной деятельности</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>В целом умеет проводить анализ ограничений применимости математической модели в решаемой задаче в области профессиональной деятельности</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Уверенно умеет проводить анализ ограничений применимости математической модели в решаемой задаче в области профессиональной деятельности</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В совершенстве умеет проводить анализ ограничений применимости математической модели в решаемой задаче в области профессиональной деятельности</p>

ОПК.2

Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.2.1 Проводит анализ и обоснование применимости конкретного математического метода для решения прикладной задачи</p>	<p>Умеет проводить анализ и обоснование применимости выбранного математического метода для решаемой прикладной задачи</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не умеет проводить анализ и обоснование применимости выбранного математического метода для решаемой прикладной задачи</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>В целом умеет проводить анализ и обоснование применимости выбранного математического метода для решаемой прикладной задачи, при этом аргументация является слабой</p>

		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Уверенно умеет самостоятельно проводить анализ и обоснование применимости выбранного математического метода для решаемой прикладной задачи</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В совершенстве умеет самостоятельно проводить анализ и обоснование применимости выбранного математического метода для решаемой прикладной задачи</p>
<p>ОПК.2.2 Адаптирует математический метод для решения конкретной прикладной задачи</p>	<p>Умеет адаптировать известный математический метод для решения конкретной прикладной задачи</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не умеет адаптировать известный математический метод для решения конкретной прикладной задачи</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>В целом умеет адаптировать известный математический метод для решения конкретной прикладной задачи, при этом адаптация выполняется не самым оптимальным образом</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Уверенно умеет адаптировать известный математический метод для решения конкретной прикладной задачи, испытывая незначительные затруднения</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В совершенстве умеет адаптировать известный математический метод для решения конкретной прикладной задачи</p>

ПК.6

Способен организовывать разработку системного программного обеспечения

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.6.1 Планирует разработку системного программного обеспечения, программно-аппаратных средств поддержки виртуальной реальности и программных средств реализации систем имитации</p>	<p>Владеет навыками разработки системного программного обеспечения, в частности программно-аппаратных средств поддержки виртуальной реальности, программных средств реализации систем имитации и других программных систем</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не владеет навыками разработки системного программного обеспечения</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Владеет начальными навыками разработки системного программного обеспечения, в частности программно-аппаратных средств поддержки виртуальной реальности, программных средств реализации систем имитации или других программных систем</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Владеет базовыми навыками разработки системного программного обеспечения, в частности программно-аппаратных средств</p>

		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>поддержки виртуальной реальности, программных средств реализации систем имитации или других программных систем</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В совершенстве владеет навыками разработки системного программного обеспечения, в частности программно-аппаратных средств поддержки виртуальной реальности, программных средств реализации систем имитации или других программных систем</p>
--	--	--

ПК.4

Способен интегрировать разработанное системное программное обеспечение

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.4.1 Разрабатывает и интегрирует системное программное обеспечение, используя знания о распределенных алгоритмах и об основных принципах организации распределенных систем</p>	<p>Знает основные понятия распределенных алгоритмов, основные принципы организации распределенных систем. Умеет разрабатывать и интегрировать системное программное обеспечение, используя указанные знания.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>Не знает основные понятия распределенных алгоритмов, основные принципы организации распределенных систем. Не умеет разрабатывать и интегрировать системное программное обеспечение, используя указанные знания.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>Фрагментарные знания основных понятий распределенных алгоритмов, основных принципов организации распределенных систем. В целом умеет разрабатывать и интегрировать системное программное обеспечение, используя указанные знания.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но не системные знания основных понятий распределенных алгоритмов, основных принципов организации распределенных систем. Уверенно умеет разрабатывать и интегрировать системное программное обеспечение, используя указанные знания.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированы системные знания основных понятий распределенных алгоритмов, основных принципов организации распределенных систем. В совершенстве умеет разрабатывать и интегрировать системное программное обеспечение, используя указанные знания.</p>

УК.1

Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Индикатор	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>УК.1.1 Осуществляет поиск информации, производит критическую оценку надежности ее источников</p>	<p>Владеет навыками поиска информации и критической оценки надежности ее источников</p>	<p>Неудовлетворительно Не владеет навыками поиска информации и критической оценки надежности ее источников</p> <p>Удовлетворительно Владеет навыками поиска информации с помощью руководителя, затрудняется с критической оценкой надежности ее источников</p> <p>Хорошо Владеет самостоятельными навыками поиска информации, но имеет проблемы с критической оценкой надежности ее источников</p> <p>Отлично Владеет сформированными самостоятельными навыками поиска информации и критической оценки надежности ее источников</p>
<p>УК.1.2 Работает с противоречивой информацией из разных источников, находит пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определяет варианты устранения пробелов</p>	<p>Умеет работать с противоречивой информацией из разных источников, находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определять варианты устранения пробелов</p>	<p>Неудовлетворительно Не умеет работать с противоречивой информацией из разных источников, находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определять варианты устранения пробелов</p> <p>Удовлетворительно В целом умеет работать с противоречивой информацией из разных источников, находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, испытывает трудности с самостоятельным определением вариантов устранения пробелов</p> <p>Хорошо Уверенно умеет работать с противоречивой информацией из разных источников, находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, но испытывает трудности с самостоятельным определением вариантов устранения пробелов</p> <p>Отлично</p>

		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>В совершенстве умеет работать с противоречивой информацией из разных источников, находить пробелы в необходимой для разрешения проблемы информации, определять варианты устранения пробелов</p>
<p>УК.1.3 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p>	<p>Знать подходы и методы системного анализа решения проблем; уметь критически анализировать проблемные ситуации.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>не знает подходы и методы системного анализа решения проблем; не умеет критически анализировать проблемные ситуации.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>имеет общие, но не системные знания подходов и методов системного анализа решения проблем; умеет в целом критически анализировать проблемные ситуации.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>знает, но с пробелами подходы и методы системного анализа решения проблем; умеет на достаточном уровне анализировать проблемные ситуации.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>сформированы системные знания подходов и методов системного анализа решения проблем; умеет в совершенстве критически анализировать проблемные ситуации.</p>
<p>УК.1.4 Разрабатывает и аргументирует стратегию разрешения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p>	<p>Знать подходы и методы системного анализа решения проблем; уметь вырабатывать стратегию действий при решении проблем.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворительно</p> <p>не знает подходы и методы системного анализа решения проблем; не умеет вырабатывать стратегию действий при решении проблем.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительно</p> <p>имеет общие, но не системные знания подходов и методов системного анализа решения проблем; умеет в целом вырабатывать стратегию действий при решении проблем.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>знает, но с пробелами подходы и методы системного анализа решения проблем; умеет на достаточном уровне вырабатывать</p>

		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>стратегию действий при решении проблем.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>сформированы системные знания подходов и методов системного анализа решения проблем; умеет в совершенстве вырабатывать стратегию действий при решении проблем.</p>
--	--	---

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 2

Показатели оценивания

<p>Отметка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил программу НИР. Отчетная документация в срок не представлена. Отзыв руководителя отрицательный.</p> <p>В работе рассмотрены менее 10 источников по этой проблеме, отсутствуют выводы.</p>	Неудовлетворительно
<p>Отметка «удовлетворительно» ставится студенту, который выполнил программу НИР не в полном объеме или с существенным нарушением сроков. Отчетная документация предоставлена в срок не в полном объеме, есть существенные замечания по ее оформлению и содержанию, потребовавшие доработки. Отзыв руководителя НИР содержит замечания. Работа представляет собой аналитический обзор, в котором сформулирована проблема исследования, в обзоре рассмотрены менее 10 источников. Общий объем работы составляет менее 20 страниц текста.</p>	Удовлетворительно
<p>Отметка «хорошо» ставится студенту, который выполнил программу НИР в полном объеме, возможно с незначительным нарушением сроков, был достаточно самостоятелен, инициативен в деятельности. Отчетная документация представлена в срок в полном объеме, замечания по ее оформлению и содержанию небольшие. Отзыв руководителя НИР положителен.</p> <p>Работа представляет собой аналитический обзор, в котором сформулирована проблема исследования и содержится обзор не менее 10 источников по проблеме исследования.</p> <p>Общий объем работы составляет примерно 20-25 страниц текста.</p>	Хорошо
<p>Отметка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил программу НИР, проявив при этом самостоятельность, инициативность, творческий подход. Отчетная документация представлена в срок в полном объеме, нет замечаний по ее оформлению и содержанию. Отзыв руководителя НИР положителен.</p>	Отлично

<p>Работа представляет собой аналитический обзор, в котором четко сформулирована проблема исследования и содержится обзор не менее 15 источников по проблеме исследования. Общий объем работы составляет примерно 25-30 страниц текста.</p>	Отлично
---	----------------

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 2

Показатели оценивания

<p>Отметка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил программу НИР. Отчетная документация в срок не представлена. Отзыв руководителя отрицательный. В обзорной части работы рассмотрены менее 10 источников по этой проблеме, отсутствуют выводы. Теоретическая часть почти отсутствует (до 5 страниц).</p>	Неудовлетворительно
<p>Отметка «удовлетворительно» ставится студенту, который выполнил программу НИР не в полном объеме или с существенным нарушением сроков. Отчетная документация предоставлена в срок не в полном объеме, есть существенные замечания по ее оформлению и содержанию, потребовавшие доработки. Отзыв руководителя НИР содержит замечания. Работа представляет собой теоретическое исследование, предшествующее разработке программного продукта определенного назначения. В обзорной части работы сформулирована проблема исследования, в обзоре рассмотрены менее 10 источников по этой проблеме. Теоретическая часть фактически продолжает обзор известных результатов. Самостоятельные результаты описаны очень кратко (до 5 страниц). Не обоснована корректность и эффективность применяемых алгоритмов и используемых структур данных. Общий объем работы составляет менее 20 страниц текста.</p>	Удовлетворительно
<p>Отметка «хорошо» ставится студенту, который выполнил программу НИР в полном объеме, возможно с незначительным нарушением сроков, был достаточно самостоятелен, инициативен в деятельности. Отчетная документация представлена в срок в полном объеме, замечания по ее оформлению и содержанию небольшие. Отзыв руководителя НИР положителен. Работа представляет собой теоретическое исследование, предшествующее разработке программного продукта определенного назначения. Текст работы содержит обзорную, теоретическую и, возможно, реализационную (программную) части. В обзорной части сформулирована проблема исследования и содержится обзор не менее 10 источников по этой проблеме. Теоретическая часть фактически продолжает обзор известных результатов. Самостоятельные</p>	Хорошо

результаты описаны кратко (до 10 страниц). Не обоснована эффективность применяемых алгоритмов и используемых структур данных. Общий объем работы составляет примерно 20-25 страниц текста.	Хорошо
Отметка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил программу НИР, проявив при этом самостоятельность, инициативность, творческий подход. Отчетная документация представлена в срок в полном объеме, нет замечаний по ее оформлению и содержанию. Отзыв руководителя НИР положителен. Работа представляет собой теоретическое исследование, предшествующее разработке программного продукта определенного назначения. Текст работы содержит обзорную, теоретическую и, возможно, реализационную (программную) части. В обзорной части четко сформулирована проблема исследования и содержится обзор не менее 15 источников по этой проблеме. Теоретическая часть должна содержать точную постановку задачи именно этого исследования, математическую модель предметной области, подробное изложение и обоснование алгоритмов и используемых структур данных. Общий объем работы составляет примерно 25-30 страниц текста.	Отлично

Оценочные средства

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Защищаемое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации :
время отводимое на доклад 2

Показатели оценивания

Отметка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил программу НИР. Отчетная документация в срок не представлена. Отзыв руководителя отрицательный. В обзорной части работы рассмотрены менее 10 источников по этой проблеме, отсутствуют выводы. Теоретическая часть почти отсутствует (до 5 страниц).	Неудовлетворительно
Отметка «удовлетворительно» ставится студенту, который выполнил программу НИР не в полном объеме или с существенным нарушением сроков. Отчетная документация предоставлена в срок не в полном объеме, есть существенные замечания по ее оформлению и содержанию, потребовавшие доработки. Отзыв руководителя НИР содержит замечания. Работа представляет собой теоретическое исследование, предшествующее разработке программного продукта определенного назначения. В обзорной части работы сформулирована проблема исследования, в обзоре рассмотрены менее 10 источников по этой проблеме. Теоретическая часть фактически продолжает обзор известных результатов. Самостоятельные результаты описаны очень кратко (до 5 страниц). Не обоснована корректность и эффективность применяемых алгоритмов и используемых структур данных.	Удовлетворительно

<p>Общий объем работы составляет менее 20 страниц текста.</p>	<p>Удовлетворительно</p>
<p>Отметка «хорошо» ставится студенту, который выполнил программу НИР в полном объеме, возможно с незначительным нарушением сроков, был достаточно самостоятелен, инициативен в деятельности. Отчетная документация представлена в срок в полном объеме, замечания по ее оформлению и содержанию небольшие. Отзыв руководителя НИР положителен.</p> <p>Работа представляет собой теоретическое исследование, предшествующее разработке программного продукта определенного назначения. Текст работы содержит обзорную, теоретическую и, возможно, реализационную (программную) части.</p> <p>В обзорной части сформулирована проблема исследования и содержится обзор не менее 10 источников по этой проблеме. Теоретическая часть фактически продолжает обзор известных результатов. Самостоятельные результаты описаны кратко (до 10 страниц). Не обоснована эффективность применяемых алгоритмов и используемых структур данных.</p> <p>Общий объем работы составляет примерно 20-25 страниц текста.</p>	<p>Хорошо</p>
<p>Отметка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил программу НИР, проявив при этом самостоятельность, инициативность, творческий подход. Отчетная документация представлена в срок в полном объеме, нет замечаний по ее оформлению и содержанию. Отзыв руководителя НИР положителен.</p> <p>Работа представляет собой теоретическое исследование, предшествующее разработке программного продукта определенного назначения. Текст работы содержит обзорную, теоретическую и, возможно, реализационную (программную) части.</p> <p>В обзорной части четко сформулирована проблема исследования и содержится обзор не менее 15 источников по этой проблеме. Теоретическая часть должна содержать точную постановку задачи именно этого исследования, математическую модель предметной области, подробное изложение и обоснование алгоритмов и используемых структур данных.</p> <p>Общий объем работы составляет примерно 25-30 страниц текста.</p>	<p>Отлично</p>