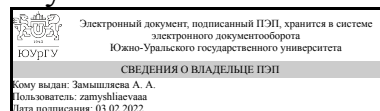


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Институт естественных и точных
наук



А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА практики

Практика Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика

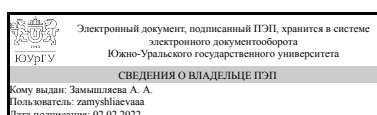
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Уровень Бакалавриат **форма обучения** очная

кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

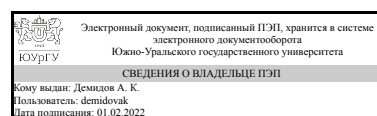
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,
доцент



А. К. Демидов

1. Общая характеристика

Вид практики

Производственная

Тип практики

технологическая (проектно-технологическая)

Форма проведения

Дискретно по видам практик

Цель практики

закрепление теоретических знаний и практических навыков, полученных при изучении базовых дисциплин и дисциплин вариативной части учебного плана; развитие и накопление навыков работы в производственном или научно-исследовательском коллективе

Задачи практики

Задачами практики является развить профессиональные умения, навыки и компетенции студентов по направлению "Прикладная математика и информатика"; научиться ставить цели, формулировать задачи индивидуальной и совместной деятельности, решать поставленные задачи в кооперации с коллегами; применять полученные математические знания и навыки программирования для решения прикладных задач; научиться собирать и систематизировать материал, необходимого для выполнения проекта и подготовки отчета по практике; подготовить студентов к последующему изучению профессиональных дисциплин.

Краткое содержание практики

Производственная практика проводится стационарно, в структурных подразделениях института, но также допускается проведение практики на профильных предприятиях, с которыми имеются договора о проведении практик. При стационарном способе прохождения практике воссоздается типовая ситуация: студент должен самостоятельно изучить новые технологии, используемые на предприятии, а затем принять участие в разработке научно-исследовательского проекта, применяя изученные технологии.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения практики

Планируемые результаты освоения ОП ВО	Планируемые результаты обучения при прохождении практики
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя	Знает:
	Умеет: оценить потребность в ресурсах и планировать их использование при

из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	решении задач профессиональной деятельности
	Имеет практический опыт: решения поставленных задач, с учётом имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Знает: эффективные стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели
	Умеет: нести личную ответственность за результат
	Имеет практический опыт: работы в направлении личностного, образовательного и профессионального роста
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Знает: причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций
	Умеет: идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности
	Имеет практический опыт:
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знает:
	Умеет: самостоятельно изучать новые технологии, используемые на предприятии, с помощью информационно-коммуникационных систем
	Имеет практический опыт: участия в разработке научно-исследовательского проекта, применяя изученные технологии
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Знает:
	Умеет:
	Имеет практический опыт: применения полученных математических знаний и навыков программирования для решения прикладных задач

3. Место практики в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.13 Архитектура ЭВМ 1.Ф.12.М2.01 Основы квантовой механики 1.Ф.12.М8.01 Основы теории сигналов 1.Ф.12.М8.02 Основы цифровой	1.О.10 Теория оптимизации 1.Ф.12.М5.03 Организация продуктивного мышления 1.Ф.12.М4.03 Информационные

<p>обработки сигналов</p> <p>1.Ф.12.М7.02 Программное обеспечение измерительных процессов</p> <p>1.Ф.12.М5.01 Функционально-стоимостной анализ и теория ошибок</p> <p>1.Ф.12.М5.02 Инструментарий решения изобретательских задач</p> <p>ФД.05 Психология</p> <p>1.Ф.12.М1.02 Программирование для анализа данных</p> <p>1.Ф.12.М9.01 Современные экологические проблемы</p> <p>1.О.22 Объектно-ориентированное программирование</p> <p>1.Ф.12.М3.02 Основы предпринимательства</p> <p>1.Ф.12.М6.01 Введение в технологическое предпринимательство</p> <p>1.Ф.12.М1.01 Анализ данных и технологии работы с данными</p> <p>1.Ф.12.М9.02 Современные методы решения проблем энерго- и ресурсосбережения</p> <p>1.Ф.12.М2.02 Элементы квантовой оптики</p> <p>1.Ф.12.М4.02 Анализ данных, моделирование и методы искусственного интеллекта</p> <p>1.Ф.12.М3.01 Основы стратегического менеджмента</p> <p>1.Ф.12.М4.01 Технологии цифровизации и интернет вещей</p> <p>1.Ф.12.М7.01 Цифровые измерительные устройства</p> <p>Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)</p>	<p>технологии в управлении организационными структурами</p> <p>1.Ф.12.М2.03 Квантовые вычисления</p> <p>1.О.01 Безопасность жизнедеятельности</p> <p>1.Ф.12.М7.03 Интеллектуальные измерительные системы</p> <p>ФД.06 Социология</p> <p>1.Ф.12.М8.03 Цифровые электронные устройства</p> <p>1.О.06 Правоведение</p> <p>1.Ф.12.М3.03 Основы проектной деятельности</p> <p>1.Ф.12.М1.03 Приложения и практика анализа данных</p> <p>1.О.32 Администрирование и проектирование хранилищ данных</p> <p>1.Ф.12.М6.03 Финансовый профиль бизнеса</p> <p>1.О.26 Современные технологии разработки программного обеспечения</p> <p>1.Ф.12.М9.03 IT-технологии в решении экологических задач</p> <p>1.О.27 Функциональное и логическое программирование</p>
---	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым для прохождения данной практики и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.Ф.12.М8.01 Основы теории сигналов	Знает: основы математического представления простых и сложных сигналов, формируемых и обрабатываемых в современных радиоэлектронных устройствах; числовые характеристики и параметры сигналов и спектров, основные виды информационных сигналов, способы их описания, содержание процессов

	<p>самоорганизации и самообразования при планировании занятий по самоподготовке при изучении теоретической части дисциплины и выполнения практических работ</p> <p>Умеет: выполнять моделирования процессов формирования и обработки информационных сигналов, оформлять полученные результаты</p> <p>Имеет практический опыт: применения методов программирования (моделирования) для формирования, преобразования и анализа сигналов</p>
1.Ф.12.М6.01 Введение в технологическое предпринимательство	<p>Знает: понятие и инструменты технологического предпринимательства, основные элементы инфраструктуры технологического предпринимательства и правовые нормы</p> <p>Умеет: генерировать технологические бизнес-идеи и ставить бизнес-цели, определять подходящие инструменты маркетинга для решения задач рыночного продвижения бизнес-идеи</p> <p>Имеет практический опыт: селекции технологических бизнес-идей по различным критериям в условиях ресурсных ограничений, а также валидации бизнес-идей</p>
1.Ф.12.М1.01 Анализ данных и технологии работы с данными	<p>Знает: способы сбора, обработки и анализа данных для решения своих профессиональных задач с учётом имеющихся ресурсов и правовых норм</p> <p>Умеет: применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения</p> <p>Имеет практический опыт:</p>
1.Ф.12.М5.01 Функционально-стоимостной анализ и теория ошибок	<p>Знает: основы функционально-стоимостного анализа (ФСА) и теории ошибок, основы тайм-менеджмента</p> <p>Умеет: выявлять ансамбли неприятностей (нежелательных эффектов) в системах – ядра задач, планировать свой временной режим работы</p> <p>Имеет практический опыт: выявления неприятностей (нежелательных эффектов) в ходе ФСА, планирования и управления своим временем в ходе саморазвития</p>
1.Ф.12.М8.02 Основы цифровой обработки сигналов	<p>Знает: математический аппарат описания сигналов и линейных систем</p> <p>Умеет: выстраивать траекторию саморазвития на основе принципов самообразования и использования современных информационных технологий, выполнять расчеты цифровых фильтров, синтезировать алгоритмы цифровой</p>

	<p>обработки сигналов</p> <p>Имеет практический опыт: применения современных САПР для расчетов и моделирования устройств обработки сигналов</p>
1.Ф.12.М5.02 Инструментарий решения изобретательских задач	<p>Знает: сущность инструментов ТРИЗ, позволяющих сокращать время при решении задач, основной инструментарий ТРИЗ</p> <p>Умеет: подбирать необходимые инструменты ТРИЗ для решения задач в короткие сроки, выбирать необходимые для решения задач инструменты</p> <p>Имеет практический опыт: использования инструментов ТРИЗ, сокращающих время решения задач (объединения альтернативных систем, «свертывания» систем), использования основных инструментов ТРИЗ (приемов разрешения противоречий)</p>
1.Ф.12.М4.02 Анализ данных, моделирование и методы искусственного интеллекта	<p>Знает: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач, связанных с использованием анализа данных и технологий искусственного интеллекта и основы разных методов решения, базирующихся на анализе данных</p> <p>Умеет: оценивать решение поставленных задач в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами контроля, при необходимости корректирует способы решения задач</p> <p>Имеет практический опыт: оценки различных методов анализа данных по реализации их для решения поставленных задач</p>
1.Ф.12.М7.01 Цифровые измерительные устройства	<p>Знает: принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы</p> <p>Умеет: анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой промышленности, анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов</p> <p>Имеет практический опыт: проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров</p>
1.Ф.12.М7.02 Программное обеспечение измерительных процессов	<p>Знает: современные технологии сбора, обработки и передачи измерительной информации, в том числе сетевые; принципы разработки программного обеспечения для измерительных систем на основе микропроцессоров</p> <p>Умеет: разрабатывать встроенное программное</p>

	<p>обеспечение для измерения различных величин; обрабатывать полученные данные и передавать результаты на системы отображения или хранения информации, использовать мировой опыт подходов к разработке встроенного программного обеспечения для измерительных систем; формировать новые знания в области принципов разработки программного обеспечения</p> <p>Имеет практический опыт:</p>
ФД.05 Психология	<p>Знает: инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач</p> <p>Умеет: формулировать цели личностного и профессионального развития и определять условия их достижения, строить отношения с окружающими людьми, с коллегами</p> <p>Имеет практический опыт: планирования самостоятельной работы и собственной деятельности</p>
1.Ф.12.М3.02 Основы предпринимательства	<p>Знает: основные виды предпринимательской деятельности, нормы лицензирования деятельности предприятия, основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни</p> <p>Умеет: использовать источники экономической информации для разработки бизнес-плана инвестиционного проекта; осуществлять сбор информации для выполнения анализа внутренней и внешней среды предприятия; интерпретировать значения финансовых показателей для выработки стратегии развития, эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения</p> <p>Имеет практический опыт: выбора наиболее эффективной предпринимательской идеи на основе результатов стратегического анализа объекта; выполнения технико-экономического обоснования идеи проекта, управления собственным временем; применения методик саморазвития и самообразования в течение всей жизни</p>
1.Ф.12.М1.02 Программирование для анализа данных	<p>Знает: инструментальные средства и информационные технологии анализа данных исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>Умеет: адаптировать известные программные средства анализа данных в свою профессиональную область, с учётом</p>

	возникающих ограничений по времени и ресурсам Имеет практический опыт:
1.О.22 Объектно-ориентированное программирование	Знает: методику разработки программ с использованием технологии объектно-ориентированного программирования, синтаксис языка объектно-ориентированного программирования C++; устройство и принципы построения объектно-ориентированных библиотек Умеет: реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, с применением высокоуровневого языка программирования C++, адаптировать и использовать шаблоны объектно-ориентированного программирования для решения профессиональных задач Имеет практический опыт: разработки компьютерных программ на языке C++, применения объектных технологий разработки программных систем
1.О.13 Архитектура ЭВМ	Знает: системные принципы функционирования компьютерных систем, достаточные для успешной деятельности в области разработки программного обеспечения и компьютерного моделирования Умеет: выбрать архитектуру вычислительной системы, адекватную решаемым задачам, с учётом основных требований информационной безопасности Имеет практический опыт:
1.Ф.12.М9.01 Современные экологические проблемы	Знает: круг задач цифровизации в современных экологических проблемах Умеет: выбирать оптимальные цифровые решения экологических задач Имеет практический опыт: поиска и информации по современным экологическим проблемам
1.Ф.12.М3.01 Основы стратегического менеджмента	Знает: методы и принципы целеполагания; механизмы отбора оптимальных решений; правовые нормы в рамках профессиональной деятельности, методы постановки целей саморазвития и стратегического планирования саморазвития Умеет: выбирать оптимальные решения с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, выстраивать траекторию саморазвития с учетом существующих ограничений Имеет практический опыт: выбора оптимальных решений с учетом действующих ограничений и ресурсов на основе результатов стратегического

	анализа, постановки целей саморазвития
1.Ф.12.М2.02 Элементы квантовой оптики	<p>Знает: как управлять своим временем, чтобы освоить аппарат операторов рождения – уничтожения</p> <p>Умеет: выстраивать траекторию саморазвития для освоения материала по квантовой оптике, решать задачи квантовой оптики</p> <p>Имеет практический опыт:</p>
1.Ф.12.М4.01 Технологии цифровизации и интернет вещей	<p>Знает: свойства и особенности информационных представлений в аналоговой и цифровой формах; основные математический модели обработки информации; способы получения информации из окружающей среды, методы ее интеграции, обработки, анализа и реализации воздействий; способы и интерфейсы, основные направления технологического развития и его влияние на человеческое общество; свойства и процессы взаимодействия человеческого и киберфизического социумов; информационные и лингвистические свойства сети "интернет"; трансформационные особенности влияния сети "интернет"</p> <p>Умеет: пользоваться основными приемами анализа и преобразований информации в различных формах и форматах; использовать формальные модели объектов и систем для описаний состояний и процессов различных предметных областей, определять и анализировать группы требований и требования групп проектов интернета вещей; строить модели и этапы саморазвития в рамках модели целенаправленной деятельности</p> <p>Имеет практический опыт: анализа и преобразований цифровых моделей физических и виртуальных объектов, применения онтологий как цифровой модели предметной области и формирования требований групп при реализации проектов интернета вещей</p>
1.Ф.12.М9.02 Современные методы решения проблем энерго- и ресурсосбережения	<p>Знает: подходы к реализации траектории саморазвития при решении проблем энерго- и ресурсосбережения</p> <p>Умеет: применять ИТ-навыки для решения проблем энерго- и ресурсосбережения</p> <p>Имеет практический опыт: работы в расчётных экологических программах</p>
1.Ф.12.М2.01 Основы квантовой механики	<p>Знает: основные положения квантовой механики</p> <p>Умеет:</p> <p>Имеет практический опыт: управления своим временем для получения дополнительных знаний</p>

	по квантовой механике, решения задачи квантовой механики в матричном представлении
Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (2 семестр)	<p>Знает: этические нормы и установленные правила командной работы, способы первичной обработки информации</p> <p>Умеет: разрабатывать математические модели, алгоритмы и компьютерные программы для предложенных задач, критически оценить эффективность использования времени при решении поставленных задач, а также, относительно полученного результата, использовать математический аппарат в решении профессиональных задач, находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи</p> <p>Имеет практический опыт: участия в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи, оценки личностных ресурсов по достижению целей управления своим временем для успешного выполнения порученной работы и саморазвития, программной реализации алгоритмов задач профессиональной деятельности, декомпозиции поставленной задачи, выделяя её базовые составляющие</p>

4. Объём практики

Общая трудоемкость практики составляет зачетных единиц 6, часов 216, недель 4.

5. Содержание практики

№ раздела (этапа)	Наименование или краткое содержание вида работ на практике	Кол-во часов
1	<p>Изучение новой технологии (предметной области)</p> <p>При прохождении практики на кафедре Прикладной математики и программирования в качестве новой технологии выбраны математические библиотеки языка Python для сбора и анализа данных, моделирования, обработки графов и изображений. Студенты должны выбрать одно из направлений и изучить теоретический материал по ЭУМД осн.лит. 2, с.6-24, ЭУМД осн.лит. 1, гл.1-9,12, и в зависимости от выбранной предметной области ЭУМД доп.лит. 3. гл.2-12 или ЭУМД доп.лит. 4. гл.1-12 или ЭУМД доп.лит. 5. гл.1-13 или ЭУМД доп.лит. 6. гл.1-8 или ЭУМД доп.лит. 7. гл.1-10 или ЭУМД доп.лит. 8. гл.1-6. Для проверки освоения теоретического материала студенты должны</p>	100

	<p>выполнить контрольное задание по базовым математическим библиотекам языка Python и ответить на вопросы по специализированным библиотекам.</p> <p>При прохождении практики на предприятии студенты изучают предметную область и специализированное ПО, указанные руководителем практики на предприятии.</p>	
2	<p>Выполнение проекта</p> <p>При прохождении практики на кафедре Прикладной математики и программирования студенты делятся на группы по 3-5 человек, каждой группе выдается задание на выполнение небольшого учебного проекта. Студенты проходят все этапы разработки: от постановки задачи до написания кода и документации. По результатам проекта должен быть выполнен доклад и подготовлена презентация.</p> <p>При прохождении практики на предприятии студенты выполняют задания, поставленные руководителем практики на предприятии.</p>	100
3	Оформление отчета о прохождении практики, защита отчета и получение оценки	16

6. Формы отчетности по практике

По окончании практики, студент предоставляет на кафедру пакет документов, который включает в себя:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание и характеристику работы практиканта организацией;
- отчет о прохождении практики.

Формы документов утверждены распоряжением заведующего кафедрой от 12.04.2017 №37.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по практике

Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет. Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

7.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс.балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в П
1	4	Текущий контроль	Изучение технологии (предметной области)	1	16	Выполнено контрольное задание - 10 баллов, оценка снижается на 1 балл	дифференцирова зачет

						за каждую ошибку. Студент может ответить на вопросы по изученной технологии (предметной области) - 6 баллов, оценка снижается на 2 балла за каждую ошибку. При прохождении практики на предприятии баллы за контрольное задание выставляются по отзыву руководителя практики на предприятии.	
2	4	Текущий контроль	Участие в командном проекте	1	16	<p>Защита командного проекта (или доклад о выполненной работе на предприятии) происходит перед комиссией из 2 или 3 преподавателей. Каждый студент должен рассказать о своей работе в команде (или на предприятии) и вкладе в проект (3 минуты) и ответить на вопросы комиссии (до 5 минут).</p> <p>Критерии оценивания:</p> <p>Продемонстрировано соответствие программы поставленной теме — 4 балла, оценка снижается на 1 балл за каждую ошибку</p> <p>Создана документация по проекту — 4 балла, оценка снижается на 1 балл за каждую ошибку в оформлении</p> <p>Подготовлена презентация — 2 балла, оценка снижается на 1 балл</p>	дифференцированно зачет

						за каждую ошибку в оформлении В докладе студент показывает знания о проектных решениях — 2 балла, оценка снижается на 1 балл за каждую ошибку. Студент может ответить на вопросы членов комиссии о своем участии в проекте - 4 балла, иначе 0 баллов	
3	4	Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет	-	6	Оформлен дневник прохождения практики - 2 балла, при наличии ошибок в оформлении оценка снижается на 1 балл Оформлен отчет о прохождении практики - 2 балла, при наличии ошибок в оформлении оценка снижается на 1 балл Посещено не менее 85% мероприятий - 2 балла, от 60% до 85% мероприятий - 1 балл, менее 60% - 0 баллов	дифференцированный зачет

7.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Промежуточная аттестация проводится в последний день практики и включает защиту командного проекта (или доклад о выполненной работе на предприятии), оформление и подписание дневника прохождения практики и отчета о прохождении практики, подсчет рейтинга студента по практике по результатам текущего контроля в соответствии с п.2.6. Обязательным условием для получения зачета является оформление дневника прохождения практики и отчета о прохождении практики. Защита командного проекта (или доклад о выполненной работе на предприятии) происходит перед комиссией из 2 или 3 преподавателей. Каждый студент должен рассказать о своей работе в команде (или работе на предприятии) и вкладе в проект (3 минуты) и ответить на вопросы комиссии (до 5 минут).

7.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
УК-2	Умеет: оценить потребность в ресурсах и планировать их использование при	+	+	+

	решении задач профессиональной деятельности			
УК-2	Имеет практический опыт: решения поставленных задач, с учётом имеющихся ресурсов и ограничений		+	+
УК-3	Знает: эффективные стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели		+	+
УК-3	Умеет: нести личную ответственность за результат	+	+	+
УК-3	Имеет практический опыт: работы в направлении личностного, образовательного и профессионального роста	+	+	+
УК-8	Знает: причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций		+	+
УК-8	Умеет: идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности		+	+
ОПК-4	Умеет: самостоятельно изучать новые технологии, используемые на предприятии, с помощью информационно-коммуникационных систем	+	+	+
ОПК-4	Имеет практический опыт: участия в разработке научно-исследовательского проекта, применяя изученные технологии		+	+
ОПК-5	Имеет практический опыт: применения полученных математических знаний и навыков программирования для решения прикладных задач	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

из них методические указания для самостоятельной работы студента:

1. Методические указания и программа практики (файл в приложении)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 540 с. — ISBN 978-5-97060-590-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/131721
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система	Балджы, А. С. Математика на Python : учебно-методическое пособие / А. С. Балджы, М. Б. Хрипунова, И. А. Александрова. — Москва : Прометей, [б. г.]. — Часть 1 :

		издательства Лань	Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии — 2018. — 76 с. — ISBN 978-5-907003-86-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/121499
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дауни, А. Б. Изучение сложных систем с помощью Python / А. Б. Дауни ; перевод с английского Д. А. Беликова. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 160 с. — ISBN 978-5-97060-712-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/131701
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бонцанини, М. Анализ социальных медиа на Python. Извлекайте и анализируйте данные из всех уголков социальной паутины на Python / М. Бонцанини ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 288 с. — ISBN 978-5-97060-574-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/108129
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Вестра, Э. Разработка геоприложений на языке Python / Э. Вестра ; перевод с английского А. В. Логунова. — 3-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 446 с. — ISBN 978-5-97060-437-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/97349
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Тоуманнен, Б. Программирование GPU при помощи Python и CUDA : руководство / Б. Тоуманнен ; перевод с английского А. В. Борескова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-97060-821-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/179469
7	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ян, Э. С. Программирование компьютерного зрения на языке Python / Э. С. Ян ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 312 с. — ISBN 978-5-97060-200-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/93569
8	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Вирсански, Э. Генетические алгоритмы на Python : руководство / Э. Вирсански ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 286 с. — ISBN 978-5-97060-857-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/179496

9. Информационные технологии, используемые при проведении практики

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. -Python(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение практики

Место прохождения практики	Адрес места прохождения	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, обеспечивающие прохождение практики
Областное государственное бюджетное учреждение "Челябинский региональный центр навигационно-информационных технологий"(ИТТерритория)	454091, Челябинск, ул. площадь Мопра, 8А	Компьютеры, программное обеспечение для разработки программ и создания документации
ООО Прикладные технологии	454112, Челябинск, Комсомольский пр., д. 29	Компьютеры, программное обеспечение для разработки программ и создания документации
Центр Коллективной работы "Университетская Точка Кипения" ЮУрГУ	454080, Челябинск, Ленина, 76	Компьютеры, программное обеспечение для разработки программ и создания документации
Кафедра Прикладная математика и программирование ЮУрГУ	454080, Челябинск, пр.Ленина, 87	Компьютеры, программное обеспечение для разработки программ и создания документации
ЮУрГУ, Приемная комиссия	454080, Челябинск, Ленина, 76	Компьютеры, специализированное программное обеспечение