

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР
_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.22

Научно-исследовательская деятельность в сфере программного
обеспечения

Учебный план: 2026-2027 09.03.04 ИИТА ПИИ ОО №1-1-195plx

Кафедра: 33 Цифровых и аддитивных технологий

Направление подготовки:
(специальность) 09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки:
(специализация) Программная инженерия

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

| Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа обучающихся | | | Сам. работа | Контроль, час. | Трудоё мкость, ЗЕТ | Форма промежуточной аттестации |
|---------------------------|----------------------------------|-------------------|----|----------------|-------------------|--------------------------|--------------------------------------|
| | Лекции | Практ. занятия | | | | | |
| 5 | УП | 16 | 32 | 23,75 | 0,25 | 2 | Зачет |
| | РПД | 16 | 32 | 23,75 | 0,25 | 2 | |
| 6 | УП | 17 | 34 | 30 | 27 | 3 | Экзамен |
| | РПД | 17 | 34 | 30 | 27 | 3 | |
| 7 | УП | 16 | 32 | 33 | 27 | 3 | Экзамен |
| | РПД | 16 | 32 | 33 | 27 | 3 | |
| Итого | УП | 49 | 98 | 86,75 | 54,25 | 8 | |
| | РПД | 49 | 98 | 86,75 | 54,25 | 8 | |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920

Составитель (и):

кандидат технических наук, доцент

Якуничева Елена

Николаевна

Колцун Никита Валерьевич

ассистент

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой цифровых и аддитивных
технологий

Сошников Антон

Владимирович

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сошников Антон

Владимирович

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Формирование у обучающихся компетенций, необходимых для самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области программной инженерии, включая умения формулировать исследовательские задачи, проводить систематический анализ современных научных и инженерных решений, проектировать и реализовывать эксперименты, соблюдать требования к оформлению научных результатов и обеспечивать информационную безопасность в процессе исследования.

1.2 Задачи дисциплины:

Сформировать представление о философско-методологических основах научного познания и их применении в программной инженерии.

Обеспечить освоение методов системного поиска, анализа и критической оценки научных и технических источников.

Научить формулировать актуальные и обоснованные исследовательские задачи в области разработки, анализа и эволюции программного обеспечения.

Развить навыки проектирования, реализации и анализа экспериментальных исследований с использованием современных инструментов и подходов.

Обеспечить освоение стандартов оформления научно-технической документации и требований к публикации научных результатов.

Закрепить принципы информационной и библиографической культуры, а также соблюдение требований информационной безопасности при выполнении исследований.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Алгоритмизация и программирование

Теория систем и системный анализ

Архитектура бизнес-системы

Дизайн интерфейса

Психология пользовательского восприятия

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| |
|--|
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| Знать: Основы научного познания и философского анализа, включая специфику абстрактно-логического мышления, категориальный аппарат и методологические законы, применимые к решению инженерных задач |
| Уметь: Осуществлять критический анализ научных и инженерных работ, оценивая их соответствие современным стандартам, исторической обоснованности и методологической целостности |
| Владеть: Навыками абстрактного мышления и применению философско-методологического аппарата для решения комплексных задач проектирования и анализа программных систем |
| ОПК-3: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| Знать: Теоретические основы, методы и инструменты решения типовых профессиональных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий, библиографических ресурсов и принципов информационной безопасности |
| Уметь: Эффективно решать профессиональные задачи, опираясь на принципы информационной и библиографической культуры, с применением цифровых инструментов и соблюдением требований информационной безопасности |
| Владеть: Навыками создания научно-технической документации: обзоров, аннотаций, рефератов, докладов и публикаций с корректным оформлением библиографии и соблюдением принципов информационной безопасности |
| ОПК-8: Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий |
| Знать: Современные научные подходы и методологические основы проведения исследований в области разработки, анализа и эволюции программного обеспечения; ключевые направления научных исследований в программной инженерии (включая архитектуру программного обеспечения, методы верификации, интеллектуальные системы, инженерию данных); требования к оформлению и публикации научных результатов в профильных изданиях и конференциях |
| Уметь: Формулировать научно и практически значимую исследовательскую задачу в области программного обеспечения; проектировать и реализовывать экспериментальные исследования, включая построение прототипов, сравнительный анализ методов, сбор и интерпретацию метрик качества программного обеспечения |

Владеть: Навыками проведения систематического обзора научных работ и патентных решений; методами количественной и качественной оценки эффективности программных артефактов (алгоритмов, архитектур, фреймворков)

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий | Семестр (курс для ЗАО) | Контактная работа | | СР (часы) | Инновац. формы занятий | Форма текущего контроля |
|---|---------------------------|----------------------|---------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
| | | Лек. (часы) | Пр. (часы) | | | |
| Раздел 1. Основы научной деятельности и методология исследований в программной инженерии | 5 | | | | | о |
| Тема 1. Философские основы науки и специфика научного познания в ИТ. Практические занятия: Анализ структуры научной статьи и выделение исследовательской проблемы. | | 2 | 4 | 2 | ИЛ | |
| Тема 2. Методологические подходы в программной инженерии: индукция, дедукция. Практические занятия: Построение категориального аппарата для конкретной исследовательской задачи | | 2 | 4 | 3 | ИЛ | |
| Тема 3. Научные школы и направления в современной программной инженерии. Практические занятия: Поиск и систематизация источников по теме исследования. | | 2 | 4 | 3 | ИЛ | |
| Тема 4. Этические и правовые аспекты научных исследований. Практические занятия: Создание аннотаций, рефератов и обзоров по научным работам | | 2 | 4 | 3 | ИЛ | |
| Раздел 2. Информационные ресурсы и инструменты научной работы | | | | | | о |
| Тема 5. Библиографические базы и системы поиска научной литературы. Практические занятия: Настройка и использование библиографических менеджеров. | | 2 | 4 | 3 | ИЛ | |
| Тема 6. Менеджеры библиографии и инструменты анализа цитирования. Практические занятия: Анализ метрик публикационной активности. | | 2 | 4 | 3 | ИЛ | |
| Тема 7. Требования к оформлению научных публикаций: форматы, стили, авторские права. Практические занятия: Формирование требований к ИТ-решению на основе анализа литературного обзора. | | 2 | 4 | 3 | ИЛ | |
| Тема 8. Принципы информационной безопасности при работе с научными данными. Практические занятия: Оформление научного отчета в соответствии с ГОСТ и требованиями конференции. | | 2 | 4 | 4,75 | ИЛ | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 16 | 32 | 23,75 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет) | | 48,25 | | 23,75 | | |

| | | | | | | |
|--|----|----|------|----|---|---|
| Раздел 3. Формулирование и проектирование исследований в ПО | | | | | 6 | о |
| Тема 9. Идентификация исследовательских пробелов в области программной инженерии. Практические занятия: Сравнительный анализ двух подходов к решению задачи. | 2 | 4 | 3 | ИЛ | | |
| Тема 10. Постановка научной проблемы и формулирование гипотез. Практические занятия: Построение модели текущего и целевого состояния | 2 | 4 | 4 | ИЛ | | |
| Тема 11. Методы проектирования исследований: кейс-стади, сравнительный анализ, метаанализ. Практические занятия: Разработка исследовательского протокола: задачи, методы, метрики. | 2 | 4 | 4 | ИЛ | | |
| Тема 12. Моделирование целевого состояния ПО и выявление организационно-технических разрывов. Практические занятия: Реализация прототипа или скрипта для сбора метрик качества. | 2 | 4 | 4 | ИЛ | | |
| Раздел 4. Экспериментальная работа и оценка результатов | | | | | | |
| Тема 13. Разработка прототипов и инструментов для эмпирических исследований. Практические занятия: Сбор и агрегация метрик из разных источников. | 3 | 6 | 4 | ИЛ | 7 | о |
| Тема 14. Метрики качества программного обеспечения: надежность, производительность, безопасность. Практические занятия: Интерпретация результатов эксперимента и выявление статистической значимости. | 2 | 4 | 4 | ИЛ | | |
| Тема 15. Методы верификации и валидации результатов исследований. Практические занятия: Подготовка структуры статьи для конференции. | 2 | 4 | 4 | ИЛ | | |
| Тема 16. Формирование отчетности и подготовка материалов к публикации. Практические занятия: Оформление требований к исследовательской работе в соответствии с ISO/IEC 25010. | 2 | 4 | 4,75 | ИЛ | | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | 17 | 34 | 30 | | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен) | 27 | | | | | |
| Раздел 6. Современные направления исследований в ПО | | | | | 7 | о |
| Тема 17. Исследования в области архитектуры ПО. Практические занятия: Анализ открытых исследований в GitHub по выбранной теме. | 2 | 4 | 4 | ИЛ | | |
| Тема 18. Инженерия данных и научные задачи в области аналитики и визуализации. Практические занятия: Построение дашборда метрик качества на основе гетерогенных источников. | 2 | 4 | 4 | ИЛ | | |

| | | | | | | |
|--|--|----|--------|-------|----|--|
| Тема 19. Верификация и тестирование. Практические занятия: Разработка технического задания на исследовательский модуль с учётом нефункциональных требований. | | 2 | 4 | 4 | ИЛ | |
| Тема 20. Искусственный интеллект в разработке ПО: генерация кода, анализ уязвимостей. Практические занятия: Составление патентной заявки или технического отчета по инновационному решению. | | 2 | 4 | 4 | ИЛ | |
| Раздел 7. Публикация, защита и внедрение научных результатов. | | | | | | |
| Тема 21. Подготовка и подача статьи в научный журнал или конференцию. Практические занятия: Подготовка презентации исследовательского проекта для защиты на конференции. | | 2 | 4 | 4 | ИЛ | |
| Тема 22. Реферирование и ответ на замечания рецензентов. Практические занятия: Формирование набора тестов для верификации | | 2 | 4 | 4 | ИЛ | |
| Тема 23. Патентование программных решений и защита интеллектуальной собственности. Практические занятия: Проведение анализа соответствия решения стандартам. | | 2 | 4 | 4 | ИЛ | |
| Тема 24. Интеграция исследований в промышленные практики. Практические занятия: Моделирование стратегии внедрения научного решения в ИТ-процессы. | | 2 | 4 | 5 | ИЛ | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | | 16 | 32 | 33 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация | | | 2,5 | 24,5 | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | | | 152,25 | 86,75 | | |

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

| Код компетенции | Показатели оценивания результатов обучения | Наименование оценочного средства |
|-----------------|--|---|
| ОПК-3 | Раскрывает основные принципы обработки данных из моделей искусственного интеллекта. Проектирует запросы для получения данных из моделей искусственного интеллекта. Проводит анализ на достоверность полученных результатов при реализации нейросетевых моделей, с соблюдением требований информационной безопасности | Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания |

| | | |
|-------|--|---|
| ОПК-8 | <p>Формулирует основные принципы отбора аналогов на основе использования нейросетевых технологий.</p> <p>Строит запросы для выявления прогнозов тенденции в сфере дизайна объектов и систем визуальной информации.</p> <p>Настраивает нейросети для выявления существующих тенденций в сфере дизайна объектов и систем визуальной информации и коммуникации.</p> | <p>Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания</p> |
| УК-1: | <p>Излагает методологические законы, применимые к решению инженерных задач</p> <p>Проводит анализ научных и инженерных работ, оценивая их соответствие современным стандартам, исторической обоснованности и методологической целостности</p> <p>Применяет философско-методологический аппарат для решения комплексных задач проектирования и анализа программных систем</p> | <p>Вопросы для устного собеседования Практико-ориентированные задания</p> |

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|----------------------------|---|-------------------|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| 5 (отлично) | <p>Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области.</p> <p>Критический, оригинальный подход к материалу.</p> <p>Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p> | |
| 4 (хорошо) | <p>Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.</p> <p>Задание выполнено в достаточном объеме, но ограничивается только основными подходами.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p> | |
| 3 (удовлетворительно) | <p>Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации.</p> <p>Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.</p> <p>Задание выполнено в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления работы.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p> | |
| 2 (неудовлетворительно) | <p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины.</p> <p>Многочисленные грубые ошибки. Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы.</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p> | |
| Зачтено | Ответ на теоретический вопрос по материалам лекций полный, с | |
| | возможными несущественными ошибками. | |
| | Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. | |
| | Качество исполнения всех элементов практико-ориентированного задания полностью соответствует всем требованиям. | |
| | Обучающийся своевременно выполнил практические задания. | |
| | Учитываются баллы, накопленные в течение семестра. | |

| | | |
|--------------|---|--|
| Не засчитено | Ответ на теоретический вопрос не полный, с существенными ошибками. Своевременно не выполняет (выполнил частично) практические задания. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра. | |
|--------------|---|--|

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

| № п/п | Формулировки вопросов |
|-----------|---|
| Семестр 5 | |
| 1 | В чём заключается специфика научного познания в сфере программной инженерии? |
| 2 | Какие методологические подходы применяются при решении исследовательских задач в ИТ? |
| 3 | Какова роль абстрактно-логического мышления в проектировании ПО? |
| 4 | Что такое категориальный аппарат и как он используется в научной работе? |
| 5 | Какие философские концепции влияют на выбор исследовательской парадигмы? |
| 6 | Как обеспечивается историческая обоснованность в инженерных исследованиях? |
| 7 | В чём заключается системный подход при анализе ПО? |
| 8 | Какие критерии научной достоверности применяются к исследованиям в ПО? |
| 9 | Как соотносятся эмпирические и теоретические методы в программной инженерии? |
| 10 | Какие этические нормы регулируют использование открытых данных в исследованиях? |
| 11 | Какие правовые ограничения существуют при использовании стороннего ПО в исследовании? |
| 12 | Как обеспечить академическую честность при цитировании? |
| 13 | Как классифицируются научные школы в области разработки ПО? |
| 14 | Что понимается под методологической целостностью исследования? |
| 15 | Как соотносятся индукция и дедукция в задачах анализа ПО? |
| 16 | Как философия науки влияет на выбор критериев качества ПО? |
| 17 | Какие принципы лежат в основе научной критики? |
| 18 | Что такая научная проблема и как её выявить? |
| 19 | Как оценивается новизна исследовательской задачи? |
| 20 | Как методология исследования связана с поставленной целью? |
| 21 | В чём заключается специфика научного познания в сфере программной инженерии? |
| 22 | Какие методологические подходы применяются при решении исследовательских задач в ИТ? |
| 23 | Какова роль абстрактно-логического мышления в проектировании ПО? |
| 24 | Что такое категориальный аппарат и как он используется в научной работе? |
| 25 | Какие философские концепции влияют на выбор исследовательской парадигмы? |
| 26 | Как обеспечивается историческая обоснованность в инженерных исследованиях? |
| 27 | В чём заключается системный подход при анализе ПО? |
| 28 | Какие критерии научной достоверности применяются к исследованиям в ПО? |
| 29 | Как соотносятся эмпирические и теоретические методы в программной инженерии? |
| 30 | Какие этические нормы регулируют использование открытых данных в исследованиях? |
| 31 | Какие правовые ограничения существуют при использовании стороннего ПО в исследовании? |
| 32 | Как обеспечить академическую честность при цитировании? |
| 33 | Как классифицируются научные школы в области разработки ПО? |
| 34 | Что понимается под методологической целостностью исследования? |
| 35 | Как соотносятся индукция и дедукция в задачах анализа ПО? |
| 36 | Как философия науки влияет на выбор критериев качества ПО? |
| 37 | Какие принципы лежат в основе научной критики? |
| 38 | Что такая научная проблема и как её выявить? |
| 39 | Как оценивается новизна исследовательской задачи? |
| 40 | Как методология исследования связана с поставленной целью? |
| Семестр 6 | |
| 41 | Как идентифицировать исследовательский пробел в литературе? |
| 42 | Какова структура научной гипотезы в ПО? |
| 43 | Какие типы исследований применяются в программной инженерии? |

| | |
|----|--|
| 44 | Как проектировать кейс-стади для оценки архитектуры ПО? |
| 45 | Как формулируется исследовательская задача? |
| 46 | Какие методы помогают выявить организационно-технические разрывы? |
| 47 | Как соотносятся бизнес-цели и ИТ-исследования? |
| 48 | Как моделируется целевое состояние ПО? |
| 49 | Какие критерии используются для оценки актуальности темы? |
| 50 | Как соотносятся эмпирическая и теоретическая части исследования? |
| 51 | Как определяются переменные в эксперименте по ПО? |
| 52 | Какие риски возникают при постановке гипотезы? |
| 53 | Как согласовать исследовательскую задачу с заказчиком? |
| 54 | Как обеспечить валидность постановки задачи? |
| 55 | Какие методы помогают в декомпозиции сложной исследовательской задачи? |
| 56 | Как соотносятся исследовательские цели и метрики качества? |
| 57 | Какие артефакты Agile используются в научных проектах? |
| 58 | Какие требования предъявляются к исследовательскому протоколу? |
| 59 | Как определить границы применимости гипотезы? |
| 60 | Как соотносятся стандарты (ISO/IEC) и исследовательские задачи? |
| 61 | Какие инструменты используются для сбора метрик ПО? |
| 62 | Как агрегировать данные из CI/CD, логов и мониторинга? |
| 63 | Какие метрики отражают надежность ПО? |
| 64 | Как провести сравнительный анализ двух архитектур? |
| 65 | Как интерпретировать статистические данные в исследовании? |
| 66 | Какие критерии используются для оценки эффективности алгоритма? |
| 67 | Как валидировать результаты исследования? |
| 68 | Как оформить раздел «Методология» в статье? |
| 69 | Какие ошибки допускаются при сборе эмпирических данных? |
| 70 | Как обеспечить воспроизводимость эксперимента? |
| 71 | Какие инструменты помогают в визуализации метрик? |
| 72 | Как подготовить технический отчёт по эксперименту? |
| 73 | Как соотносятся метрики производительности и архитектурные решения? |
| 74 | Какие требования OWASP применимы при исследовании безопасности? |
| 75 | Как подготовить данные для публикации? |
| 76 | Какие принципы лежат в основе научной интерпретации? |
| 77 | Как использовать Grafana для анализа метрик качества? |
| 78 | Как сформулировать выводы по результатам эксперимента? |
| 79 | Какие требования предъявляются к иллюстрациям в статье? |
| 80 | Как подготовить презентацию результатов исследования? |

Семестр 7

| | |
|----|---|
| 81 | Какие тренды определяют современные исследования в архитектуре ПО? |
| 82 | Какие метрики используются в инженерии данных? |
| 83 | В чём суть формальных методов верификации? |
| 84 | Как применяется ИИ для анализа уязвимостей в ПО? |
| 85 | Какие фреймворки используются для эмпирических исследований? |
| 86 | Как оценивается сложность микросервисной архитектуры? |
| 87 | Какие подходы используются для анализа event-driven систем? |
| 88 | Какова роль метаанализа в современных ИТ-исследованиях? |
| 89 | Как исследуются аспекты безопасности в serverless-решениях? |
| 90 | Какие задачи решает исследователь в области аналитики ПО? |
| 91 | Как применяются методы fuzzing в тестировании? |
| 92 | Какие проблемы возникают при генерации кода с помощью ИИ? |
| 93 | Как соотносятся стандарты качества (ISO/IEC 25010) и исследовательские метрики? |
| 94 | Какие источники данных используются для анализа ПО? |
| 95 | Какие вызовы стоят перед инженерией данных в научных исследованиях? |
| 96 | Как оценивается эффективность интеллектуальных систем в разработке ПО? |
| 97 | Какие методы используются для анализа логов и трассировок? |

| | |
|-----|---|
| 98 | Как проводится сравнительный анализ фреймворков? |
| 99 | Какие архитектурные анти-паттерны выявляются в исследованиях? |
| 100 | Как оценивается масштабируемость исследуемого решения? |
| 101 | Как подготовить статью для подачи в IEEE/ACM? |
| 102 | Каковы критерии выбора конференции для публикации? |
| 103 | Как отвечать на замечания рецензентов? |
| 104 | Какие этапы проходит процесс рецензирования? |
| 105 | Какие требования предъявляются к патенту на ПО? |
| 106 | Как оформить технический отчёт для заказчика? |
| 107 | Как защитить интеллектуальную собственность на исследование? |
| 108 | Как интегрировать научные результаты в DevOps-процессы? |
| 109 | Какие стандарты регулируют публикацию ИТ-исследований? |
| 110 | Как подготовить презентацию для защиты на конференции? |
| 111 | Какие элементы включает патентная заявка? |
| 112 | Как оценить коммерческий потенциал научного результата? |
| 113 | Какие метрики используются для оценки внедрения исследования? |
| 114 | Как провести пилотное внедрение решения в промышленную среду? |
| 115 | Какие риски сопровождают внедрение инноваций? |
| 116 | Как обеспечить соответствие решения СММ? |
| 117 | Как использовать GitHub для публикации исследовательского кода? |
| 118 | Как подготовить видео для научной конференции? |
| 119 | Как организовать научную дискуссию по результатам исследования? |
| 120 | Как оценить влияние исследования на ИТ-экосистему? |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

- Написать аналитическую записку о философских основах метода моделирования в ПО.
- Выполнить поиск по теме исследования в 3 базах данных и сравнить результаты.
- Построить модель «текущее – целевое» состояние для веб-приложения.
- Оформить раздел «Результаты» для научной статьи.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

| | | | | | | | |
|--------|----------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|------|--------------------------|
| Устная | <input type="checkbox"/> + | Письменная | <input type="checkbox"/> | Компьютерное тестирование | <input type="checkbox"/> | Иная | <input type="checkbox"/> |
|--------|----------------------------|------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------|------|--------------------------|

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время на подготовку к устному собеседованию составляет 20 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год | Ссылка |
|--|------------------------------|---|------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Сузи, Р. А. | Язык программирования Python | Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа | 2020 | http://www.iprbookshop.ru/97589.html |

| | | | | |
|--|---|---|------|---|
| Плас Дж. Вандер | Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение | Санкт-Петербург: Питер | 2018 | https://ibooks.ru/read/ing.php?short=1&productid=356721 |
| Элбон Крис | Машинное обучение с использованием Python. Сборник рецептов: Пер. с англ. | Санкт-Петербург: БХВ-Петербург | 2019 | https://ibooks.ru/read/ing.php?short=1&productid=366635 |
| О. А. Драгич | Основы исследовательской деятельности | юмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Тюменский индустриальный университет | 2023 | https://www.iprbookshop.ru/133563.html |
| Бацанова, С. В. | Организация исследовательской деятельности | Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ | 2020 | https://www.iprbookshop.ru/110211.html |
| В. Г. Андронов, А. А. Чуев, Д. С. Коптев | Методология научно-исследовательской и проектной деятельности | Москва, Вологда : Инфра-Инженерия | 2025 | https://www.iprbookshop.ru/154376.html |

6.1.2 Дополнительная учебная литература

| | | | | |
|-----------------------------|------------------------|--------------------------|------|---|
| Уэс Маккинли, Слинкин А. А. | Python и анализ данных | Саратов: Профобразование | 2017 | http://www.iprbookshop.ru/64058.html |
|-----------------------------|------------------------|--------------------------|------|---|

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система iBooks.ru [Электронный ресурс]. URL: <https://ibooks.ru/>

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iprbookshop.ru/>

Платформа для проведения соревнований по Data Science [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kaggle.com>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

Python

Microsoft Visual Studio Code

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Аудитория | Оснащение |
|-------------------|--|
| Учебная аудитория | Специализированная мебель, доска, переносное мультимедийное оборудование: проектор, ПК с лицензионным программным обеспечением, экран. |