

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО УМС ИИКС

Протокол № 8/1/2025

от 25.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА (НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА,
ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ)**

Направление подготовки
(специальность)

[1] 09.03.04 Программная инженерия

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
7	9	324	0	96	0		201	0	Э
8	5-7	180- 252	0	80	0		73-145	0	Э
Итого	14-16	504- 576	0	176	0	176	274- 346	0	

АННОТАЦИЯ

Курс помогает сформировать у студентов научное мышление и подготовить их к активной инженерно-исследовательской работе.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель практики— ознакомление студентов с постановкой и выполнением актуальных научных исследований и приобретение ими навыков самостоятельной экспериментальной и теоретической работы. Практической частью УИР является выполнение курсового проекта (дисциплина Курсовой проект по построению кибернетических систем).

В соответствии с целями и задачами практики студенты привлекаются к выполнению решения актуальных задач. Каждый студент прикрепляется к руководителю, назначаемому руководством кафедры. При этом учитываются интересы и наклонности студента, формируемые в результате внеучебной НИРС на младших курсах (лекции и беседы по специальности, работа на кафедре в рамках семинаров научно-тематических групп, работа в СКИБ и научных лабораториях). Основные задачи студента, выполняющего УИР.

- 1) научиться применять теоретические знания, приобретенные в процессе обучения, на практике;
- 2) научиться пользоваться научно-технической литературой и критически обобщать результаты работ различных авторов по исследуемому вопросу;
- 3) приобрести навыки самостоятельной подготовки и проведения экспериментальных работ на ЭВМ с использованием общего и специального обеспечения ЭВМ;
- 4) научиться формулировать и излагать основные результаты работы в форме отчета, доклада;
- 5) воспитать в себе сознательное отношение к труду, любовь и уважение к своей будущей профессий.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина относится к профессиональным.

Для успешного обучения требуются знания, полученные в ходе обучения в НИЯ МИФИ. Дисциплина является ключевой при подготовке к самостоятельному выполнению квалификационной работы.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 [1] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	З-УК-1 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной

применять системный подход для решения поставленных задач	деятельности; метод системного анализа У-УК-1 [1] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 [1] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УК-2 [1] – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	3-УК-2 [1] – Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность У-УК-2 [1] – Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией
УК-3 [1] – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	3-УК-3 [1] – Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии У-УК-3 [1] – Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды В-УК-3 [1] – Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
проектный			
- участие в проектировании компонентов программного	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы	ПК-1.1 [1] - Способен применять дискретные модели	3-ПК-1.1[1] - Знать базовые положения различных дискретных моделей (например,

продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта	жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	на различных этапах разработки программного обеспечения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.022	теоретико-множественных, автоматных, статистических, и др.); У-ПК-1.1[1] - Уметь применять дискретные модели при моделировании предметной области и реализации программного обеспечения; В-ПК-1.1[1] - Владеть методами и технологиями моделирования предметной области и реализации программного обеспечения с использованием дискретных моделей
-осуществление своей трудовой деятельности с учетом этических принципов, социального контекста и критического анализа последствий применения ИИ-технологий	Априорная оценка корректности обучающей выборки, ее соответствия перечню потенциальных задач для ИИ, определение ограничений выбранных моделей и алгоритмов Оценка потенциальных последствий внедрения ИИ-систем для	ПК-1.1 [1] - (SS-1) Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учетом этических принципов, социального контекста и критического анализа последствий применения ИИ-	З-ПК-1.1[1] - Знать этические принципы и социальный контекст применений технологий на базе ИИ (Б); У-ПК-1.1[1] - Умеет определять ценностные предпосылки, когнитивные искажения, культурно-обусловленные предвзятости в данных, алгоритмах, постановке задач для ИИ (Б);

	различных групп пользователей Анализ ситуаций, в которых технически эффективное решение может противоречить ценностным или правовым нормам	технологий <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, Анализ опыта: Компетенстно-ролевая модель ИТМО. Учитывает этические принципы, социальный контекст и критический анализ последствий применения ИИ-технологий	В-ПК-1.1[1] - Владеть навыками применения методики работы с этическими и социальными рисками, возникающими на разных стадиях жизненного цикла ИИ (Б)
-применение знаний об истории развития и трендах современного ИИ для формулирования корректных постановок задач и поиска перспективных способов решения проблем с помощью ИИ.	История развития и основные тренды современного ИИ Развитие технологий больших данных, источники появления, определения, Проблема больших данных, почему традиционные механизмы не работают. Выявление и декомпозиция задач на основе больших данных История развития и основные тренды современного ИИ Развитие технологий больших данных.	ПК-1.10 [1] - (ML-1) Способен применять знания об истории развития и трендах современного ИИ для формулирования корректных постановок задач и поиска перспективных способов решения проблем с помощью ИИ. <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, Анализ опыта: Компетенстно-ролевая модель ИТМО. Выполняет декомпозицию проблемы на составные части, содержащие компактные ИИ-решения (для дальнейшей проработки архитектором ИИ)	З-ПК-1.10[1] - Знать причины появления концепции больших данных (БД), разницу определений. (П); У-ПК-1.10[1] - Уметь анализировать и сопоставлять задачу с современными трендами, выделяет специфику задачи в контексте последних достижений ИИ, выявляет различные категории проблем больших данных с примерами, анализировать динамику появления новых технологий, сопоставляет собственные решения с современными исследованиями и индустриальными стандартами, оценивать конкурентные решения с учётом современных трендов (например, использование современных архитектур, подходов к интерпретируемости, устойчивости, энергоэффективности), анализирует преимущества и

			ограничения (П); В-ПК-1.10[1] - Владеть методами оценки конкурирующих решения и разработки с точки зрения трендов современного искусственного интеллекта (П)
-применение фундаментальных принципов и методов машинного обучения, включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками.	Типы задач машинного обучения Feature engineering: отбор признаков создание новых признаков обработка категориальных переменных. Нормализация и стандартизация. Работа с пропущенными значениями. Обнаружение и обработка выбросов. Кросс-валидация. Метрики качества: accuracy precision recall F1-score для классификации; MSE MAE R ² для регрессии. Методы работы с несбалансированными данными. Статистическая значимость.	ПК-1.11 [1] - (ML-2) Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных оценку качества моделей и работу с признаками <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.042, Анализ опыта: Компетенстно-ролевая модель ИТМО. Разрабатывает пайплайны предобработки данных, feature engineering и системы мониторинга качества моделей в продуктиве Проводит exploratory data analysis, подготавливает данные для обучения, оценивает качество моделей различными метриками	З-ПК-1.11[1] - Знать методы решения задач машинного обучения с учётом характеристик данных и бизнес-контекста (Э); У-ПК-1.11[1] - Уметь выбирать и обосновывать методы решения задач машинного обучения с учётом характеристик данных и бизнес-контекста, настраивает базовые модели и проводит их оценку, применять различные типы кросс-валидации, оценивать качество моделей с учетом bias-variance trade-off(Э); В-ПК-1.11[1] - Владеть методами feature engineering: отбор создание и преобразование признаков. (П)
-управление знаниями	Мультиагентные алгоритмы на основе метаэвристических методов Мультиагентные	ПК-1.12 [1] - (О - 1)Управление знаниями <i>Основание:</i>	З-ПК-1.12[1] - Знать архитектуры систем, основанных на знаниях. (Б); У-ПК-1.12[1] - Уметь

	алгоритмы на основе теории игр Мультиагентные алгоритмы на основе обучения с подкреплением	Профессиональный стандарт: 06.017, Анализ опыта: Компетенстно-ролевая модель ИТМО. Организует наполнение базы знаний компании на основе имеющихся данных.	разрабатывать приложения на основе онтологий и собирать требования к онтологии предметной области (Б); В-ПК-1.12[1] - Владеть современными инструментами построения онтологий (Б)
-осуществление своей трудовой деятельности с учётом необходимости эффективной коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ.	Совместная постановка целей проекта и формулирование задач в диалоге с командой Обсуждение и согласование итогов проекта перед защитой, распределение ролей при презентации результатов Перевод сложных технических решений в форму, понятную представителям других областей.	ПК-1.2 [1] - (SS-2) Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учётом необходимости эффективной коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, Анализ опыта: Компетенстно-ролевая модель ИТМО. Эффективно коммуницирует и взаимодействует в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ	З-ПК-1.2[1] - Знать нормы, способы и методы коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ (П); У-ПК-1.2[1] - Уметь учитывать профессиональные и ролевые особенности коллег при совместной разработке технических решений и представлении результатов (П); В-ПК-1.2[1] - Владеть навыками эффективной коммуникации с участниками проектной команды при планировании, реализации и анализе результатов работы (П)
-осуществление своей трудовой деятельности с учетом неопределенности как сущностной черты функционирования искусственного интеллекта.	Развитие метакогнитивных навыков для решения задач развития методов ИИ, представления о корректных сценариях внедрения ИИ, оценка степени трансформирующего влияния ИИ	ПК-1.3 [1] - (SS-3) Способен осуществлять свою трудовую функцию с учетом неопределенности как сущностной черты функционирования искусственного интеллекта	З-ПК-1.3[1] - Знать ограничения применения ИИ для различных задач с учётом технических, социальных и правовых условий (Б); У-ПК-1.3[1] - Уметь осуществлять метарефлексию при анализе систем и принятии решений, предсказывать возможные

		<i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, Анализ опыта: Компетентно-ролевая модель ИТМО. Учитывает неопределенности как сущностную черту функционирования искусственного интеллекта	эффекты от внедрения ИИ через несколько уровней влияния, переосмысляет ИИ в своей профессиональной роли и в обществе (Б); В-ПК-1.3[1] - Владеют навыками определения релевантности применения ИИ для решения конкретных задач, анализирует поведение ИИ в техническом, социальном и правовом контекстах, переносит идеи и методы за пределы исходной предметной области (Б)
- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной,	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-1.4 [1] - Способен создавать и управлять структурированными представлениями знаний <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-1.4[1] - Знать подходы и методы к созданию и управлению структурированными представлениями знаний; У-ПК-1.4[1] - Уметь применять различные подходы и методы к созданию и управлению структурированными представлениями знаний; В-ПК-1.4[1] - Владеть приемами и методами создания и управления структурированными представлениями знаний

технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта			
- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-1.5 [1] - Способен использовать методы машинного обучения и нейронные сети <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	3-ПК-1.5[1] - Знать методы классического машинного обучения и нейронными сети; У-ПК-1.5[1] - Уметь применять методы классического машинного обучения и использовать нейронными сети; В-ПК-1.5[1] - Владеть методами классического машинного обучения и построения нейронных сетей

- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-1.6 [1] - Способен проводить анализ изображений и видео <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-1.6[1] - Знать методы извлечения семантической и метрической информации из изображений и видео; У-ПК-1.6[1] - Уметь применять методы извлечения семантической и метрической информации из изображений и видео; В-ПК-1.6[1] - Владеть методами извлечения семантической и метрической информации из изображений и видео
-организация хранения данных с выбором адекватных технологических решений	Реляционные СУБД - виды, функционал, возможности. Проектирование данных. Сущность-связь. ER-диаграммы. Модели хранения данных. Реляционная модель. Реляционная	ПК-1.9 [1] - (BD-3) Способен организовывать хранения данных, выбирая адекватные технологические решения	З-ПК-1.9[1] - Знать способы организации хранения данных, основные технологии NoSQL, популярные хранилища класса Ключ-Значение, Документные, Колоночные и Графовые. (П);

	алгебра. Нормализация. SQL (DDL, DML, DCL). Создание структур хранения в реляционной модели. Написание запросов. Встроенные функции. Процедурное расширение. Создание процедур-функций. Триггеры. Транзакции. План исполнения запроса. Виды индексов. Оптимизация запросов. Виды NoSQL хранилищ данных. Хранилища ключ-значение, документные, колоночные, графовые. Особенности каждой модели. Формирование запросов к слабоструктурированным данным. Форматы JSON, XML.	<i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.042, Анализ опыта: Компетенстно-ролевая модель ИТМО. Создает хранилище данных под специфику задачи. Разрабатывает эффективные механизмы хранения и доступа к данным	У-ПК-1.9[1] - Уметь писать аналитические запросы к данным и анализировать план запроса, создавать представления, хранимые процедуры, функции и триггеры. (П); В-ПК-1.9[1] - Владеть основными командами для работы с данными хранилищах класса Ключ-Значение, Документные, Колоночные и Графовые. (П)
- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; -	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-4.1 [1] - Способен проектировать информационные системы в рамках выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.015	3-ПК-4.1[1] - Знать инструменты и методы проектирования информационных систем; У-ПК-4.1[1] - Уметь пользоваться инструментами и методами проектирования информационных систем; В-ПК-4.1[1] - Владеть инструментами и методами проектирования информационных систем

разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта			
- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-4.2 [1] - Способен применять методы вычислительного мышления при решении профессиональных задач <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.017	З-ПК-4.2[1] - Знать формальные средства для композиции функциональных спецификаций; - формальные модели и средства для композиции проектируемых программных интерфейсов; - принципы композиционного построения и виды архитектур программного обеспечения; - методы и приемы композиционного описания при формализации задач, а также при алгоритмизации поставленных задач; - выбранный язык программирования и его особенности при реализации задач с помощью композиционного подхода; - методы и средства сборки модулей и компонентов для обеспечения композиционного подхода к построению программных систем.; У-ПК-4.2[1] - Уметь выбирать средства

рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта			реализации требований, обеспечивающих композиционное построение программного обеспечения; - применять композиционные методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, программных интерфейсов; - использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования в рамках композиционного подхода к разработке программных систем; - использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации задач в рамках композиционного подхода; - писать программный код и использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей в рамках композиционного подхода к построению программных систем.; В-ПК-4.2[1] - Владеть Формальными методами и инструментами для композиции программных компонентов при согласовании с архитектором программного обеспечения технических спецификаций и при распределении заданий; - формальными, технологическими и инструментальными решениями для композиционного проектирования структур данных и программных интерфейсов; -
---	--	--	--

			композиционным подходом к распределению задач на разработку программного кода между исполнителями; - композиционным подходом при оценке качества формализации и алгоритмизации в соответствии с требованиями технического задания.
- участие в составлении технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование, программное обеспечение) и установленной отчетности по утвержденным формам; - планирование и организация собственной работы; - планирование и координация работ по настройке и сопровождению программного продукта; - организация работы малых коллективов исполнителей программного проекта; - участие в проведении технико-экономического обоснования программных проектов; - взаимодействие с	- программный проект (проект разработки программного продукта); - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта; - персонал, участвующий в процессах жизненного цикла.	ПК-4.3 [1] - Способен проводить анализ бизнес-проблем с оценкой перспективности применения ИИ для их решения осуществлять постановку задачи машинного обучения, формулировать требования к системе ИИ <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.016	З-ПК-4.3[1] - Знать: методы анализа бизнес-проблем и оценки применимости искусственного интеллекта для их решения, а также основы постановки задач машинного обучения и разработки технических требований к системам ИИ.; У-ПК-4.3[1] - Уметь: проводить анализ бизнес-проблем, оценивать перспективность применения ИИ, формулировать задачи машинного обучения, разрабатывать и уточнять технические требования и техническое задание для систем ИИ в конкретной предметной области.; В-ПК-4.3[1] - Владеть: навыками анализа и формализации бизнес-проблем под задачи ИИ, методов формулирования требований и подготовки технического задания, а также разработки критериев оценки эффективности внедрения ИИ-решений в прикладной области.

заказчиком в процессе выполнения программного проекта.			
- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции; - обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в	- программный продукт (создаваемое программное обеспечение); - процессы жизненного цикла программного продукта; - методы и инструменты разработки программного продукта.	ПК-4.4 [1] - Способен применять и (или) разрабатывать современные архитектуры генеративных глубоких сетей <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-4.4[1] - Знать: современные архитектуры генеративных глубоких нейронных сетей, включая генеративно-состязательные сети (GAN), диффузионные модели, трансформеры и методы генерации изображений по тексту и текста по изображениям, принципы их работы, математические основы и особенности архитектурных решений.; У-ПК-4.4[1] - Уметь: применять и разрабатывать современные генеративные модели глубокого обучения, адаптировать архитектуры для задач генерации изображений и текста, реализовывать и оптимизировать диффузионные модели и генеративно-состязательные сети, проводить экспериментальное исследование и настройку параметров моделей.; В-ПК-4.4[1] - Владеть: навыками проектирования и кастомизации архитектур генеративных глубоких сетей на основе передовых подходов, обеспечивать эффективную генерацию мультимодальных данных (изображений, текста), владеть методиками оценки и интерпретации результатов генеративных

процессах разработки программного обеспечения.			моделей на экспертном уровне.
- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции; - обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в процессах	- программный продукт (создаваемое программное обеспечение); - процессы жизненного цикла программного продукта; - методы и инструменты разработки программного продукта.	ПК-4.5 [1] - Способен применять и (или) разрабатывать алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-4.5[1] - Знать: современные алгоритмы, методы и технологии компьютерного зрения, включая архитектуры глубоких нейронных сетей, стандартные библиотеки, подходы к предобработке изображений, методы обучения и валидации на практике.; У-ПК-4.5[1] - Уметь: применять и выбирать библиотеки и алгоритмы компьютерного зрения, использовать и дообучать предобученные нейросетевые модели для анализа изображений и видеопотоков, определять стек технологий под задачу, строить пайплайны обучения, тестирования и развертывания сервисов компьютерного зрения.; В-ПК-4.5[1] - Владеть: навыками имплементации известных и проектирования новых алгоритмов компьютерного зрения, создания и обучения оригинальных архитектур глубоких сетей, сборки, оптимизации и промышленного развертывания систем видеоаналитики, поисковых сервисов по изображениям, построения собственных библиотек и инструментов для решения задач анализа изображений и видео.

разработки программного обеспечения.			
- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции; - обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в процессах разработки	- программный продукт (создаваемое программное обеспечение); - процессы жизненного цикла программного продукта; - методы и инструменты разработки программного продукта.	ПК-4.6 [1] - Проектирует и применяет техники расширения контекста генерации (RAG) <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-4.6[1] - Знать: основы и архитектуры расширения контекста генерации (Retrieval-Augmented Generation, RAG), принципы работы с векторными хранилищами, виды retriever/reader архитектур, методы интеграции RAG и критерии оптимизации latency и точности.; У-ПК-4.6[1] - Уметь: проектировать и применять техники RAG, выбирать и использовать подходящие retriever/reader архитектуры, эффективно работать с векторными хранилищами, интегрировать RAG в пайплайны генерации, оптимизировать параметры latency и точности системы.; В-ПК-4.6[1] - Владеть: практическими навыками построения и внедрения решений RAG, настройки и эксплуатации векторных хранилищ, интеграции и оптимизации RAG-модулей в продуктах, обеспечивать баланс между скоростью отклика и качеством генерации.

программного обеспечения.			
- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-4.7 [1] - Способен обрабатывать, интерпретировать и извлекать информацию из текстов на человеческом языке с помощью алгоритмов и моделей машинного обучения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-4.7[1] - Знать методы анализа естественного языка с помощью алгоритмов и моделей машинного обучения; У-ПК-4.7[1] - Уметь анализировать текст на естественном языке; В-ПК-4.7[1] - Владеть методами анализа текста на естественном языке
- участие в составлении технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет,	- программный проект (проект разработки программного продукта); - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и	ПК-4.7 [1] - Способен применять знания об истории развития и трендах современного ИИ для	З-ПК-4.7[1] - Знать: этапы истории развития искусственного интеллекта, современные тренды и направления развития ИИ, методы оценки новизны и

заявок на материалы, оборудование, программное обеспечение) и установленной отчетности по утвержденным формам; - планирование и организация собственной работы; - планирование и координация работ по настройке и сопровождению программного продукта; - организация работы малых коллективов исполнителей программного проекта; - участие в проведении технико-экономического обоснования программных проектов; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта.	инструменты разработки программного продукта; - персонал, участвующий в процессах жизненного цикла.	формулирования корректных постановок задач и поиска перспективных способов решения проблем с помощью ИИ <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.016	значимости решений в данной области.; У-ПК-4.7[1] - Уметь: позиционировать задачи и результаты своей работы в контексте современных тенденций ИИ, определять актуальные направления развития, аргументированно оценивать новизну и практическую значимость решений, а также анализировать конкурирующие разработки с учетом трендов.; В-ПК-4.7[1] - Владеть: навыками поиска, анализа и применения актуальных трендов и тенденций развития ИИ для формулирования корректных постановок задач и выбора перспективных способов их решения.
- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-4.8 [1] - Способен оценивать качество работы методов искусственного интеллекта <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-4.8[1] - Знать способы оценки качества работы методов искусственного интеллекта; У-ПК-4.8[1] - Уметь оценивать меры неопределенности моделей искусственного интеллекта на данных; В-ПК-4.8[1] - Владеть методами оценки качества работы методов искусственного интеллекта

и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта			
- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент	- программный проект (проект разработки программного продукта); - процессы жизненного цикла программного продукта; - методы и инструменты разработки программного продукта.	ПК-4.8 [1] - Способен применять классические алгоритмы машинного обучения с пониманием их математических основ и областей применения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-4.8[1] - Знать: классические алгоритмы машинного обучения с учителем для задач регрессии и классификации, включая линейные методы, методы регуляризации, методы опорных векторов, ансамблевые методы (Random Forest, Gradient Boosting, XGBoost, LightGBM), методы работы с временными рядами, байесовские методы и Learning to Rank, а также особенности оценки моделей с учетом ограничений вычислительных ресурсов, объяснимости и скорости.; У-ПК-4.8[1] - Уметь:

программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта.			выбирать и применять классические ML-алгоритмы с глубоким пониманием их математических основ, адаптировать и кастомизировать методы под конкретные задачи, проводить обучение, валидировать и оценивать модели с учетом требований к вычислительным ресурсам и объяснимости, улучшать качество моделей в определенной предметной области.; В-ПК-4.8[1] - Владеть: навыками проведения исследований и создания прототипов на основе классических алгоритмов машинного обучения с учителем, обеспечивать эффективную подготовку данных, обучение и валидацию моделей, применять методы повышения качества и устойчивости моделей в условиях ограниченных ресурсов и требований к скорости и объяснимости.
- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-15 [1] - способен применять навыки моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.022	3-ПК-15[1] - Знать формальные методы конструирования программного обеспечения; У-ПК-15[1] - Уметь применять навыки моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения; В-ПК-15[1] - Владеть навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного

рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта			обеспечения
- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-16 [1] - способен оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.022	З-ПК-16[1] - Знать методы оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения; У-ПК-16[1] - Уметь оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения; В-ПК-16[1] - Владеть методами оценки временной и емкостной сложности программного обеспечения

окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта			
- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; -	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-17 [1] - способен применять навыки чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.019	З-ПК-17[1] - Знать методы выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации; У-ПК-17[1] - Уметь применять навыки чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации; В-ПК-17[1] - Владеть навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации

взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта			
- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания; - создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование); - выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом; - участие в интеграции компонент программного продукта; - разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев; - разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-18 [1] - способен создавать программные интерфейсы <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.022	З-ПК-18[1] - Знать методы разработки программных интерфейсов; У-ПК-18[1] - Уметь создавать программные интерфейсы; В-ПК-18[1] - Владеть методами разработки программных интерфейсов
научно-исследовательский			
- участие в проведении	- программный проект (проект разработки	ПК-1.2 [1] - Способен	З-ПК-1.2[1] - Знать различные методы

научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; - построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования; - составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов;	программного продукта) - программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	принимать участие в наукоемких программных разработках <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	математического, в первую очередь -- дискретного, моделирования различных объектов и процессов; У-ПК-1.2[1] - Уметь применять методы математического моделирования различных объектов и процессов для разработки и адаптации прикладных моделей; В-ПК-1.2[1] - Владеть методами и средствами создания новых и адаптации существующих прикладных моделей
-проведение фронтальных исследований в области фундаментальных основ ИИ и разработки новых алгоритмов МО	Гипотеза о многообразии Онтология Методы вычислительной линейной алгебры AutoML ядра CUDA квантизация смешанная точность Knowledge Distillation Символьные методы Численные методы решения задач математической физики чекпойнты	ПК-1.4 [1] - (FC-1) Способен проводить фронтальные исследования в области фундаментальных основ ИИ и разработки новых алгоритмов МО <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017,	З-ПК-1.4[1] - Знать фундаментальные основы и новые алгоритмы машинного обучения и методы ускорения обучения (Б); У-ПК-1.4[1] - Уметь разрабатывать фундаментальные основы и новые алгоритмы машинного обучения и методы ускорения обучения (Б); В-ПК-1.4[1] - Владеть

	градиентов тайлинг Pipeline parallelism Compiler-aware training	Анализ опыта: Компетенстно-ролевая модель ИТМО. Разрабатывает и актуализирует инструменты для высокоуровневой ИИ-разработки с учётом обратной связи от ML Researcher, участвует в проверке гипотез. Разрабатывает и актуализирует инструменты для высокоуровневой работы с абстракциями линейной алгебры и других областей математики с учётом специфики задач МО.	навыками разработки новых алгоритмов машинного обучения и методами ускорения обучения (Б)
-проведение фронтальных исследований в области управления, решения, агентных и мультиагентных систем	Мультиагентное обучение Координация агентов Обмен знаниями Архитектуры агентов Устойчивость системы LLM Agentic Workflow Actor-Critic Architectures Ролевые модели агентов Оркестрация агентов Динамическое распределение ролей Интерпретируемость агентов	ПК-1.5 [1] - (FC3) Способен проводить фронтальные исследования в области управления, решения, агентных и мультиагентных систем <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, Анализ опыта: Компетенстно-ролевая модель ИТМО. Разрабатывает и актуализирует инструменты для высокоуровневой ИИ-разработки с учётом обратной связи от ML Researcher, участвует в	З-ПК-1.5[1] - Знать методы исследования и создания агентных и мультиагентных системы (Б); У-ПК-1.5[1] - Уметь разрабатывает алгоритмы обучения с подкреплением, создавать агентные и мультиагентные системы (Б); В-ПК-1.5[1] - Владеть навыками исследования и создания агентных и мультиагентных системы (Б)

		проверке гипотез В рамках своих компетенций выдвигают гипотезы, уточняют и обеспечивают воплощение математических абстракций в синтетических и реальных наборах данных.	
-применение современной теоретической математики для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ	Многомерные вероятностные модели.	ПК-1.6 [1] - (MF-1) Способен применять современную теоретическую математику для разработки новых алгоритмов и формулирования перспективных задач ИИ <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, Анализ опыта: Компетенстно-ролевая модель ИТМО. Проводит исследования на данных, выдвигает гипотезы, проводит эксперименты на данных (с ML или без) и визуализирует результаты с применением технологий анализа данных (статистического анализа), методов и алгоритмов машинного обучения Проводит исследования на данных, выдвигает гипотезы,	З-ПК-1.6[1] - Знать аппарат теории вероятностей, матстатистики и теории информации для формулирования и анализа задач искусственного интеллекта (П); У-ПК-1.6[1] - Уметь обосновывать способы и варианты применения методов и моделей в задачах искусственного интеллекта, включая их математическое (алгоритмическое) преобразование и адаптацию к специфике задачи (П); В-ПК-1.6[1] - Владеть современным математическим аппаратом теории вероятностей для исследования методов и моделей машинного обучения.(П)

		проводит эксперименты на данных (с ML или без) и визуализирует результаты с применением технологий анализа данных (статистического анализа), методов и алгоритмов машинного обучения	
-применение байесовского подхода для построения вероятностных моделей, анализа неопределенности и создания адаптивных систем ИИ.	Байесовский подход, теорема Байеса, априорные и апостериорные распределения, байесовская регрессия и классификация, частотный подход, оценка неопределенности, байесовские сети, объяснимость моделей, методы Монте-Карло, байесовская оптимизация.	ПК-1.7 [1] - (MF-2) Способен применять байесовский подход для построения вероятностных моделей, анализа неопределенности и создания адаптивных систем ИИ. <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.042, Анализ опыта: Компетенстно-ролевая модель ИТМО. Применяет байесовские методы для анализа данных и построения прогнозных моделей Реализует байесовские модели в производственных системах ИИ	З-ПК-1.7[1] - Знать байесовский подход для построения вероятностных моделей (П); У-ПК-1.7[1] - Уметь применять байесовские методы оценивания и байесовские интервалы, метод максимального правдоподобия (П); В-ПК-1.7[1] - Владеть математической формализацией постановки задач для байесовской регрессии, классификации, кластеризации. (П)
-применение математического аппарата логики для формализации задач ИИ, проектирования логических систем и построения	Спектральный анализ графов, графовые нейронные сети, теория случайных графов гильбертовы пространства, операторы, спектральная теория	ПК-1.8 [1] - (MF-5) Способен применять математический аппарат логики для формализации задач ИИ, проектирования	З-ПК-1.8[1] - Знать методы булевой алгебры и теории множеств для решения задач логики ИИ. (Б); У-ПК-1.8[1] - Уметь разрабатывать логические операторы и

систем автоматического доказательства теорем.	функторы, естественные преобразования, композиция моделей	логических систем и построения систем автоматического доказательства теорем. <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.042, Анализ опыта: Компетенстно-ролевая модель ИТМО. Реализует логические компоненты в системах ИИ и интегрирует их с другими алгоритмами	доказательства в рамках модели ИИ. (П); В-ПК-1.8[1] - Владеть методами булевой алгебры и теории множеств для решения задач логики ИИ (Б)
- участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; - построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного	- программный проект (проект разработки программного продукта); - программный продукт (создаваемое программное обеспечение); - процессы жизненного цикла программного продукта; - методы и инструменты разработки программного продукта.	ПК-4.1 [1] - Способен проводить фронтальные исследования в области фундаментальных основ ИИ и разработки новых алгоритмов МО <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-4.1[1] - Знать: теоретические основы и математические модели глубокого обучения; методы построения компактных моделей при сохранении качества; принципы гибридного ИИ; универсальные методы обработки данных различной структуры; теории целевых функций и их оптимизации; методы контекстного и вербального обучения; способы представления данных и знаний и их обучения.; У-ПК-4.1[1] - Уметь: проводить теоретическое обоснование архитектур и алгоритмов глубокого обучения; проектировать и реализовывать гибридные ИИ-системы; применять semi-/self-supervised подходы; исследовать и оптимизировать ландшафты целевых функций; повышать эффективность ИИ-

моделирования; - составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов.			методов при работе с Big Data.; В-ПК-4.1[1] - Владеть: методами математического анализа и обоснования ИИ-моделей; технологиями построения компактных моделей; инструментами интеграции ML и физических/математических моделей; практиками self-/semi-supervised обучения; техниками исследования и модификации функций потерь и траекторий обучения; инструментами масштабного анализа данных.
- участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; - построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного	- программный проект (проект разработки программного продукта); - программный продукт (создаваемое программное обеспечение); - процессы жизненного цикла программного продукта; - методы и инструменты разработки программного продукта.	ПК-4.2 [1] - Способен проводить фронтальные исследования в области генеративных моделей <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-4.2[1] - Знать: принципы работы и методы диффузионных моделей генерации; основы гибридных систем, сочетающих нейросетевые и символьные подходы к генерации; архитектуры и инновации в моделях трансформеров нового поколения; методы нормализации потоков для генерации синтетических данных, оценки плотности и преобразования распределений в прикладных задачах.; У-ПК-4.2[1] - Уметь: разрабатывать и совершенствовать алгоритмы генерации на базе диффузионных моделей; проектировать и оптимизировать трансформеры с улучшенными характеристиками; применять нормализующие потоки для эффективной

моделирования; - составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов.			генерации данных, оценки вероятностных распределений и трансформации данных в практических задачах.; В-ПК-4.2[1] - Владеть: инструментами и методами реализации диффузионных моделей для генерации; передовыми архитектурами трансформеров и методиками их оптимизации; средствами построения и настройки нормализующих потоков для сложных сценариев генерации и анализа данных.
- участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; - построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного	- программный проект (проект разработки программного продукта) - программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-11 [1] - способен к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-11[1] - Знать методы формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования; У-ПК-11[1] - Уметь формализовать в своей предметной области ; В-ПК-11[1] - Владеть методами формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования

моделирования; - составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов;			
- участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; - построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования; - составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов;	- программный проект (проект разработки программного продукта) - программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-12 [1] - способен использовать методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-12[1] - Знать методы исследования объектов профессиональной деятельности; инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности; У-ПК-12[1] - Уметь применять методы и инструментальные средства исследования объектов профессиональной деятельности; В-ПК-12[1] - Владеть методами и инструментальными средствами исследования объектов профессиональной деятельности
- участие в проведении научных исследований	- программный проект (проект разработки программного продукта) -	ПК-13 [1] - способен обосновать принимаемые	З-ПК-13[1] - Знать методы выполнения экспериментов по проверке корректности и

(экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; - построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования; - составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов;	программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	эффективности принимаемых проектных решений; У-ПК-13[1] - Уметь обосновать принимаемые проектные решения; осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке корректности и эффективности принимаемых проектных решений; В-ПК-13[1] - Владеть методами выполнения экспериментов по проверке корректности и эффективности принимаемых проектных решений
- участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами,	- программный проект (проект разработки программного продукта) - программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-14 [1] - способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических	3-ПК-14[1] - Знать правила оформления научно-технических отчетов; правила публикации результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях; ; У-ПК-14[1] - Уметь готовить презентации; оформлять научно-технические отчеты; оформлять результаты исследований в виде статей;

методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками; - построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования; - составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов;		конференциях <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	В-ПК-14[1] - Владеть способами публикации результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях
производственно-технологический			
- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества	- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-1.3 [1] - Способен оценивать качество математических (в первую очередь дискретных) моделей объектов и процессов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.004	З-ПК-1.3[1] - Знать подходы и методы оценки качества дискретных моделей объектов и процессов; У-ПК-1.3[1] - Уметь применять различные подходы и средства к оценке качества дискретных моделей объектов и процессов; В-ПК-1.3[1] - Владеть приемами и технологиями оценки качества дискретных моделей реальных объектов и процессов

программной продукции; - обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в процессах разработки программного обеспечения			
- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной	- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-4.3 [1] - Способен планировать и организовывать аналитические работы с использованием технологий больших данных <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.042	З-ПК-4.3[1] - Знать теоретические и прикладные основы анализа больших данных; У-ПК-4.3[1] - Уметь проводить аналитические работы с использованием технологий больших данных; В-ПК-4.3[1] - Владеть методами анализа больших данных

продукции; - обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в процессах разработки программного обеспечения			
- освоение и применение средств автоматизированно го проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции; -	- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-4.4 [1] - Способен к формализации и алгоритмизации задач <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017	З-ПК-4.4[1] - Знать методы формализации и алгоритмизации задач; У-ПК-4.4[1] - Уметь использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; В-ПК-4.4[1] - Владеть методами и приемами формализации и алгоритмизации задач

обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в процессах разработки программного обеспечения			
- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции; - обеспечение	- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-4.5 [1] - Способен применять семантические технологии при выполнении профессиональных задач <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.003	3-ПК-4.5[1] - Знать семантические методы и средства проектирования баз данных; - семантические методы и средства проектирования программных интерфейсов; - методы сравнения архитектурных решений с помощью семантических технологий; - методы семантического моделирования архитектуры программных систем.; У-ПК-4.5[1] - Уметь применять семантические методы и средства при проектировании программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; - проектировать архитектуру программных систем на основе семантического моделирования.; -

соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в процессах разработки программного обеспечения			использовать формальные и программные инструменты для семантического моделирования архитектуры ПО.; В-ПК-4.5[1] - Владеть семантическими технологиями проектирования структур данных; - семантическими технологиями проектирования баз данных; - семантическими технологиями проектирования программных интерфейсов; - семантическими технологиями для определения архитектуры отдельных компонентов программной системы; - семантическими технологиями для определения методов интеграции компонентов программной системы; - семантическими технологиями для разработки архитектуры данных программной системы; - семантическими технологиями для моделирования архитектурного решения для изолированной программной системы.
- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и	- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-4.6 [1] - Способен применять символичный подход в задачах формализации и верификации при проектировании и разработке программных систем	З-ПК-4.6[1] - Знать символичные методы и приемы формализации и верификации спецификаций при проектировании программных интерфейсов; - символичные методы и приемы формализации и верификации

применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции; - обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в процессах разработки программного обеспечения		<i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.003	спецификаций для сравнения архитектурных решений (изолированного) программного обеспечения; - символные методы и приемы формализации и верификации спецификаций для сравнения архитектурных решений интегрированного программного обеспечения; - символные методы и приемы формализации и верификации спецификаций для интеграции программного обеспечения.; У-ПК-4.6[1] - Уметь использовать символные методы и приемы формализации и верификации спецификаций при проектировании программного обеспечения, структур данных, программных интерфейсов; - использовать символные методы и приемы формализации и верификации спецификаций при проектировании архитектуры данных (изолированных) программных систем; - использовать символные методы и приемы формализации и верификации спецификаций при проектировании архитектуры данных интегрированных программных систем.; В-ПК-4.6[1] - Владеть символными методами и
---	--	--	--

			приемами формализации и верификации спецификаций при проектировании структур данных; - символьными методами и приемами формализации и верификации спецификаций при проектировании программных интерфейсов; - символьными методами и приемами формализации и верификации спецификаций при выборе архитектурного решения с учетом особенностей программной системы; - символьными методами и приемами формализации и верификации спецификаций при выборе архитектуры отдельных компонентов программной системы.
- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и	- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-1 [1] - способен применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.017	З-ПК-1[1] - Знать основные понятия из области разработки программных систем, применяемые метрики, методы и инструментальные средства.; У-ПК-1[1] - Уметь применять основные методы разработки программного обеспечения; применять основные инструменты разработки программного обеспечения; В-ПК-1[1] - Владеть основными методами разработки программного обеспечения; основными инструментами разработки программного обеспечения

обеспечения качества программной продукции; - обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в процессах разработки программного обеспечения			
- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения	- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-2 [1] - способен применять навыки использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.011, 06.025	3-ПК-2[1] - Знать средства разработки программного интерфейса; языки и методы формальных спецификаций; системы управления базами данных; У-ПК-2[1] - Уметь применять языки и методы формальных спецификаций; навыками использования операционных систем; навыками использования сетевых технологий; навыками использования средств разработки программного интерфейса.; В-ПК-2[1] - Владеть навыками применения языков и методов формальных спецификаций, навыками применения системами

качества программной продукции; - обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в процессах разработки программного обеспечения			управления базами данных
- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества	- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-3 [1] - способен применять навыки использования различных технологий разработки программного обеспечения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.011, 06.012, 06.022, 06.025	З-ПК-3[1] - Знать различные технологии разработки программного обеспечения; У-ПК-3[1] - Уметь применять различные технологии разработки программного обеспечения; В-ПК-3[1] - Владеть навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения

программной продукции; - обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в процессах разработки программного обеспечения			
- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной	- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-4 [1] - способен применять концепции и атрибуты качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.016	З-ПК-4[1] - Знать концепции качества программного обеспечения; атрибуты качества программного обеспечения; У-ПК-4[1] - Уметь применять концепции и атрибуты качества программного обеспечения; В-ПК-4[1] - Владеть навыками оценки качества программного обеспечения

продукции; - обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в процессах разработки программного обеспечения			
- освоение и применение средств автоматизированно го проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения; - освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения; - использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции; -	- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-5 [1] - способен применять стандарты и модели жизненного цикла <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.016, 06.022	3-ПК-5[1] - Знать модели жизненного цикла; У-ПК-5[1] - Уметь применять стандарты; В-ПК-5[1] - Владеть стандартами и моделями жизненного цикла

обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия; - участие в процессах разработки программного обеспечения			
участие в проектировании, применении и обеспечении информационной безопасности баз данных	- программный продукт (создаваемое программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-6 [1] - способен применять современные методы проектирования, применения и обеспечения информационной безопасности баз данных <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.032	З-ПК-6[1] - Знать современные методы проектирования баз данных; современные методы обеспечения информационной безопасности баз данных; У-ПК-6[1] - Уметь применять методы проектирования и обеспечения информационной безопасности баз данных; В-ПК-6[1] - Владеть методами проектирования и обеспечения информационной безопасности баз данных
организационно-управленческий			
- участие в составлении технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование, программное	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта - персонал,	ПК-7 [1] - способен применять классические концепции и модели менеджмента в управлении проектами <i>Основание:</i> Профессиональный	З-ПК-7[1] - Знать классические концепции и модели менеджмента в управлении проектами; У-ПК-7[1] - Уметь применять классические концепции и модели менеджмента в управлении проектами; В-ПК-7[1] - Владеть моделями менеджмента в

обеспечение) и установленной отчетности по утвержденным формам; - планирование и организация собственной работы; - планирование и координация работ по настройке и сопровождению программного продукта; - организация работы малых коллективов исполнителей программного проекта; - участие в проведении технико-экономического обоснования программных проектов; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта	участвующий в процессах жизненного цикла	стандарт: 06.016, 06.017	управлении проектами
- участие в составлении технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование, программное обеспечение) и установленной отчетности по утвержденным формам; - планирование и организация собственной	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта - персонал, участвующий в процессах жизненного цикла	ПК-8 [1] - способен применять методы управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.016, 06.017	3-ПК-8[1] - Знать методы управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения; У-ПК-8[1] - Уметь применять методы управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения ;

работы; - планирование и координация работ по настройке и сопровождению программного продукта; - организация работы малых коллективов исполнителей программного проекта; - участие в проведении технико-экономического обоснования программных проектов; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта			В-ПК-8[1] - Владеть методами управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения
- участие в составлении технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование, программное обеспечение) и установленной отчетности по утвержденным формам; - планирование и организация собственной работы; - планирование и координация работ по настройке и сопровождению программного продукта; - организация	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта - персонал, участвующий в процессах жизненного цикла	ПК-9 [1] - способен применять основы групповой динамики, психологии и профессионального поведения, специфичных для программной инженерии <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.016, 06.017	З-ПК-9[1] - Знать основы групповой динамики, психологии и профессионального поведения, специфичных для программной инженерии; У-ПК-9[1] - Уметь применять основы психологии, специфичные для программной инженерии; В-ПК-9[1] - Владеть основами групповой динамики, психологии и профессионального поведения, специфичных для программной инженерии

работы малых коллективов исполнителей программного проекта; - участие в проведении технико-экономического обоснования программных проектов; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта			
- участие в составлении технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование, программное обеспечение) и установленной отчетности по утвержденным формам; - планирование и организация собственной работы; - планирование и координация работ по настройке и сопровождению программного продукта; - организация работы малых коллективов исполнителей программного проекта; - участие в проведении технико-экономического	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта - персонал, участвующий в процессах жизненного цикла	ПК-10 [1] - способен применять методы контроля проекта и готовностью осуществлять контроль версий <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.011, 06.016	З-ПК-10[1] - Знать методы контроля проекта; У-ПК-10[1] - Уметь осуществлять контроль версий; В-ПК-10[1] - Владеть методами контроля проекта

обоснования программных проектов; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта			
--	--	--	--

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования чувства личной ответственности за достижение лидерства России в ведущих научно-технических секторах и фундаментальных исследованиях, обеспечивающих ее экономическое развитие и внешнюю безопасность, посредством контекстного обучения, обсуждения социальной и практической значимости результатов научных исследований и технологических разработок. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования социальной ответственности ученого за результаты исследований и их последствия, развития исследовательских качеств посредством выполнения учебно-исследовательских заданий, ориентированных на изучение и проверку научных фактов, критический анализ публикаций в профессиональной области, вовлечения в реальные междисциплинарные научно-исследовательские проекты.

Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения (B18)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований,

		исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование навыков коммуникации, командной работы и лидерства (B20)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления

		следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование творческого инженерного/профессионального мышления, навыков организации коллективной проектной деятельности (B22)	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение кейсов, прохождение практик и

		подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (B23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирование базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры решения изобретательских задач (B37)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет использования систем управления проектами и

		контроля версий. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу. 3.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения информационной безопасности и кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам защиты информации в компьютерных системах и сетях. 4.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий. 5.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования системного подхода по обеспечению информационной
--	--	---

		безопасности и кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-практических задач организациями-партнерами.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование навыков цифровой гигиены (В38)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет использования систем управления проектами и контроля версий. 2. Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу. 3. Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения информационной безопасности и кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам

		защиты информации в компьютерных системах и сетях. 4.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий. 5.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования системного подхода по обеспечению информационной безопасности и кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-практических задач организациями-партнерами.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование ответственности за обеспечение кибербезопасности (В39)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет использования систем управления проектами и контроля версий. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения

		изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу. 3.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения информационной безопасности и кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам защиты информации в компьютерных системах и сетях. 4.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий. 5.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования системного подхода по обеспечению информационной безопасности и кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-практических
--	--	---

		задач организациями-партнерами.
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование профессионально значимых установок: не производить, не копировать и не использовать программные и технические средства, не приобретённые на законных основаниях; не нарушать признанные нормы авторского права; не нарушать тайны передачи сообщений, не практиковать вскрытие информационных систем и сетей передачи данных; соблюдать конфиденциальность доверенной информации (B40)	1. Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)", Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры написания и оформления программ, а также привития навыков командной работы за счет использования систем управления проектами и контроля версий. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем погружения студентов в научную и инновационную деятельность института и вовлечения в проектную работу. 3.Использование воспитательного потенциала профильных дисциплин для формирования навыков цифровой гигиены, а также системности и гибкости мышления, посредством изучения методологических и технологических основ обеспечения информационной безопасности и кибербезопасности при выполнении и защите результатов учебных заданий и лабораторных работ по криптографическим методам защиты информации в компьютерных системах и сетях. 4.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Информатика (Основы программирования)",

		Программирование (Объектно-ориентированное программирование)", "Программирование (Алгоритмы и структуры данных)" для формирования культуры безопасного программирования посредством тематического акцентирования в содержании дисциплин и учебных заданий. 5.Использование воспитательного потенциала дисциплины "Проектная практика" для формирования системного подхода по обеспечению информационной безопасности и кибербезопасности в различных сферах деятельности посредством исследования и перенятия опыта постановки и решения научно-практических задач организациями-партнерами.
--	--	--

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>7 Семестр</i>						
1	Постановка задачи	1-8	0/48/0		20	КИ-8	3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-1.2, У-ПК-1.2, У-ПК-1.5, В-ПК-1.5, 3-ПК-1.6, У-ПК-1.6, В-ПК-1.6,

						3-ПК-4.1, У-ПК-4.1, В-ПК-4.1, 3-ПК-4.2, У-ПК-4.2, В-ПК-4.2, 3-ПК-4.3, У-ПК-4.3, В-ПК-4.3, 3-ПК-4.4, У-ПК-4.4, В-ПК-4.4, 3-ПК-4.5, У-ПК-4.5, В-ПК-4.5, 3-ПК-4.6, У-ПК-4.6, В-ПК-4.6, 3-ПК-4.7, У-ПК-4.7, В-ПК-4.7, 3-ПК-4.8, У-ПК-4.8, В-ПК-4.8, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-10,
--	--	--	--	--	--	---

							У-ПК-10, В-ПК-10, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, З-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, З-ПК-14, У-ПК-14, В-ПК-14, З-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15, З-ПК-16, У-ПК-16, В-ПК-16, З-ПК-17, У-ПК-17, В-ПК-17, З-ПК-18, У-ПК-18, В-ПК-18, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, В-ПК-1.2, З-ПК-1.3, У-ПК-1.3, В-ПК-1.3, З-ПК-1.4, У-ПК-1.4, В-ПК-1.4, З-ПК-1.5
2	Выполнение разделов задания и исследований по графику и представление пояснительной записки к УИР 7 семестра	9-16	0/48/0		30	КИ-16	З-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, З-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, З-ПК-1.3, У-ПК-1.3, В-ПК-1.3,

						3-ПК-1.4, У-ПК-1.4, В-ПК-1.4, 3-ПК-1.5, У-ПК-1.5, В-ПК-1.5, 3-ПК-1.6, У-ПК-1.6, В-ПК-1.6, 3-ПК-4.1, У-ПК-4.1, В-ПК-4.1, 3-ПК-4.2, У-ПК-4.2, В-ПК-4.2, 3-ПК-4.3, У-ПК-4.3, В-ПК-4.3, 3-ПК-4.4, У-ПК-4.4, В-ПК-4.4, 3-ПК-4.5, У-ПК-4.5, В-ПК-4.5, 3-ПК-4.6, У-ПК-4.6, В-ПК-4.6, 3-ПК-4.7, У-ПК-4.7, В-ПК-4.7, 3-ПК-4.8, У-ПК-4.8, В-ПК-4.8, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7,
--	--	--	--	--	--	--

							У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, З-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, З-ПК-14, У-ПК-14, В-ПК-14, З-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15, З-ПК-16, У-ПК-16, В-ПК-16, З-ПК-17, У-ПК-17, В-ПК-17, З-ПК-18, У-ПК-18, В-ПК-18, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		0/96/0		50		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр				50	Э	З-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, З-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, З-ПК-1.3,

						У-ПК-1.3, В-ПК-1.3, З-ПК-1.4, У-ПК-1.4, В-ПК-1.4, З-ПК-1.5, У-ПК-1.5, В-ПК-1.5, З-ПК-1.6, У-ПК-1.6, В-ПК-1.6, З-ПК-4.1, У-ПК-4.1, В-ПК-4.1, З-ПК-4.2, У-ПК-4.2, В-ПК-4.2, З-ПК-4.3, У-ПК-4.3, В-ПК-4.3, З-ПК-4.4, У-ПК-4.4, В-ПК-4.4, З-ПК-4.5, У-ПК-4.5, В-ПК-4.5, З-ПК-4.6, У-ПК-4.6, В-ПК-4.6, З-ПК-4.7, У-ПК-4.7, В-ПК-4.7, З-ПК-4.8, У-ПК-4.8, В-ПК-4.8, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, З-ПК-6, У-ПК-6,
--	--	--	--	--	--	--

							В-ПК-6, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, З-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, З-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, З-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, З-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, З-ПК-14, У-ПК-14, В-ПК-14, З-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15, З-ПК-16, У-ПК-16, В-ПК-16, З-ПК-17, У-ПК-17, В-ПК-17, З-ПК-18, У-ПК-18, В-ПК-18, З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3
	<i>8 Семестр</i>						
1	Постановка задачи на практику	1-5	0/40/0		20	КИ-5	З-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, З-ПК-1.2, У-ПК-1.2,

						В-ПК-1.2, З-ПК-1.3, У-ПК-1.3, В-ПК-1.3, З-ПК-1.4, У-ПК-1.4, В-ПК-1.4, З-ПК-1.5, У-ПК-1.5, В-ПК-1.5, З-ПК-1.6, У-ПК-1.6, В-ПК-1.6, З-ПК-4.1, У-ПК-4.1, В-ПК-4.1, З-ПК-4.2, У-ПК-4.2, В-ПК-4.2, З-ПК-4.3, У-ПК-4.3, В-ПК-4.3, З-ПК-4.4, У-ПК-4.4, В-ПК-4.4, З-ПК-4.5, У-ПК-4.5, В-ПК-4.5, З-ПК-4.6, У-ПК-4.6, В-ПК-4.6, З-ПК-4.7, У-ПК-4.7, В-ПК-4.7, З-ПК-4.8, У-ПК-4.8, В-ПК-4.8, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5,
--	--	--	--	--	--	--

							3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-ПК-14, У-ПК-14, В-ПК-14, 3-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15, 3-ПК-16, У-ПК-16, В-ПК-16, 3-ПК-17, У-ПК-17, В-ПК-17, 3-ПК-18, У-ПК-18, В-ПК-18, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УК-3, У-УК-3, В-УК-3
2	Выполнение разделов задания и исследований по графику и	6-10	0/40/0		30	КИ-10	3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-1.2,

	представление пояснительной записки						У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, З-ПК-1.3, У-ПК-1.3, В-ПК-1.3, З-ПК-1.4, У-ПК-1.4, В-ПК-1.4, З-ПК-1.5, У-ПК-1.5, В-ПК-1.5, З-ПК-1.6, У-ПК-1.6, В-ПК-1.6, З-ПК-4.1, У-ПК-4.1, В-ПК-4.1, З-ПК-4.2, У-ПК-4.2, В-ПК-4.2, З-ПК-4.3, У-ПК-4.3, В-ПК-4.3, З-ПК-4.4, У-ПК-4.4, В-ПК-4.4, З-ПК-4.5, У-ПК-4.5, В-ПК-4.5, З-ПК-4.6, У-ПК-4.6, В-ПК-4.6, З-ПК-4.7, У-ПК-4.7, В-ПК-4.7, З-ПК-4.8, У-ПК-4.8, В-ПК-4.8, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-ПК-5, У-ПК-5,
--	---	--	--	--	--	--	--

							В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-ПК-14, У-ПК-14, В-ПК-14, 3-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15, 3-ПК-16, У-ПК-16, В-ПК-16, 3-ПК-17, У-ПК-17, В-ПК-17, 3-ПК-18, У-ПК-18, В-ПК-18, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УК-3, У-УК-3, В-УК-3
	<i>Итого за 8 Семестр</i>		0/80/0		50		
	Контрольные мероприятия за 8				50	Э	3-ПК-1.1, У-ПК-1.1,

	Семестр						В-ПК-1.1, 3-ПК-1.2, У-ПК-1.2, В-ПК-1.2, 3-ПК-1.3, У-ПК-1.3, В-ПК-1.3, 3-ПК-1.4, У-ПК-1.4, В-ПК-1.4, 3-ПК-1.5, У-ПК-1.5, В-ПК-1.5, 3-ПК-1.6, У-ПК-1.6, В-ПК-1.6, 3-ПК-4.1, У-ПК-4.1, В-ПК-4.1, 3-ПК-4.2, У-ПК-4.2, В-ПК-4.2, 3-ПК-4.3, У-ПК-4.3, В-ПК-4.3, 3-ПК-4.4, У-ПК-4.4, В-ПК-4.4, 3-ПК-4.5, У-ПК-4.5, В-ПК-4.5, 3-ПК-4.6, У-ПК-4.6, В-ПК-4.6, 3-ПК-4.7, У-ПК-4.7, В-ПК-4.7, 3-ПК-4.8, У-ПК-4.8, В-ПК-4.8, 3-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, 3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, 3-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4,
--	----------------	--	--	--	--	--	--

						3-ПК-5, У-ПК-5, В-ПК-5, 3-ПК-6, У-ПК-6, В-ПК-6, 3-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, 3-ПК-8, У-ПК-8, В-ПК-8, 3-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, 3-ПК-10, У-ПК-10, В-ПК-10, 3-ПК-11, У-ПК-11, В-ПК-11, 3-ПК-12, У-ПК-12, В-ПК-12, 3-ПК-13, У-ПК-13, В-ПК-13, 3-ПК-14, У-ПК-14, В-ПК-14, 3-ПК-15, У-ПК-15, В-ПК-15, 3-ПК-16, У-ПК-16, В-ПК-16, 3-ПК-17, У-ПК-17, В-ПК-17, 3-ПК-18, У-ПК-18, В-ПК-18, 3-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, 3-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, 3-УК-3, У-УК-3, В-УК-3
--	--	--	--	--	--	---

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	0	96	0
1-8	Постановка задачи	0	48	0
1 - 8	Постановка задачи На первой неделе занятий руководитель выдает каждому студенту индивидуальное задание на практику как с учетом интересов студента, так и с учетом его успеваемости и уровня знаний, определяемых в процессе собеседования со студентом.	Всего аудиторных часов		
		0	48	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Выполнение разделов задания и исследований по графику и представление пояснительной записки к УИР 7 семестра	0	48	0
9 - 16	Выполнение разделов задания и исследований по графику и представление пояснительной записки Выполнение разделов задания и исследований по графику и представление пояснительной записки	Всего аудиторных часов		
		0	48	0
		Онлайн		
		0	0	0
	<i>8 Семестр</i>	0	80	0
1-5	Постановка задачи на практику	0	40	0
1 - 5	Постановка задачи На первой неделе занятий руководитель выдает каждому студенту индивидуальное задание на УИР и КП как с учетом интересов студента, так и с учетом его успеваемости и уровня знаний, определяемых в процессе собеседования со студентом.	Всего аудиторных часов		
		0	40	0
		Онлайн		
		0	0	0
6-10	Выполнение разделов задания и исследований по графику и представление пояснительной записки	0	40	0
6 - 10	Выполнение разделов задания и исследований по графику и представление пояснительной записки Выполнение разделов задания и исследований по графику и представление пояснительной записки	Всего аудиторных часов		
		0	40	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы

АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>7 Семестр</i>
1 - 5	Постановка задачи УИР и КП 7 семестра На первой неделе занятий руководитель выдает каждому студенту индивидуальное задание на УИР и КП как с учетом интересов студента, так и с учетом его успеваемости и уровня знаний, определяемых в процессе собеседования со студентом.
9 - 15	Выполнение разделов задания и исследований по графику и представление пояснительной записки к УИР 7 семестра Выполнение разделов задания и исследований по графику и представление пояснительной записки к УИР 7 семестра
	<i>8 Семестр</i>
1 - 5	Постановка задачи УИР и КП 8 семестра На первой неделе занятий руководитель выдает каждому студенту индивидуальное задание на УИР и КП как с учетом интересов студента, так и с учетом его успеваемости и уровня знаний, определяемых в процессе собеседования со студентом.
6 - 10	Выполнение разделов задания и исследований по графику и представление пояснительной записки к УИР 8 семестра Выполнение разделов задания и исследований по графику и представление пояснительной записки к УИР 8 семестра

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Практические занятия. Регистрация процесса выполнения задания осуществляется с использованием автоматизированной информационной системы (АИС) «Кафедра». АИС «Кафедра» представляет собой специализированную систему планирования и учета результатов учебной деятельности, систему документооборота.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)	Аттестационное мероприятие (КП 2)
ПК-1	З-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-5, КИ-10
	У-ПК-1	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-5, КИ-10

[illegible]

[illegible]

ПК-4.8	З-ПК-4.8	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-5, КИ-10
	У-ПК-4.8	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-5, КИ-10
	В-ПК-4.8	Э, КИ-8, КИ-16	Э, КИ-5, КИ-10

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Ф53 Основы современного веб-программирования : учебное пособие для вузов, Филиппов С.А., Москва: НИЯУ МИФИ, 2011
2. ЭИ И98 Презентация как средство представления проекта : , Ищенко Н.И., Рехина Г.Г., Москва: НИЯУ МИФИ, 2013

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 А27 AJAX и PHP. Разработка динамических веб-приложений : , Бусика М. [и др.], Санкт-Петербург - Москва: Символ, 2009
2. 004 Ш77 Базы данных : учебное пособие для вузов, Шнырёв С.Л., Москва: НИЯУ МИФИ, 2011
3. 681.5 Д73 Системы реального времени: технические и программные средства : учебное пособие для вузов, Древис Ю.Г., Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Тематика практики может включать исследования по различным аспектам разработки программного обеспечения в различных предметных областях. Задания на практику различных семестров могут дополнять (являться продолжением) друг друга или быть независимыми.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

На первой неделе занятий руководитель выдает каждому студенту индивидуальное задание как с учетом интересов студента, так и с учетом его успеваемости и уровня знаний, определяемых в процессе собеседования со студентом. Оценивается выполнение графика задания.

Оценка выставляется руководителем и консультантом (при наличии).

В конце семестра студент готовит пояснительную записку, которая оценивается руководителем и консультантом (при наличии). Итоговая аттестация проходит в форме защиты проекта на комиссии.

На сайте кафедре имеются методические указания и шаблоны необходимых документов.

Автор(ы):

Никифоров Андрей Юрьевич, к.т.н.