

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

**УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (КУРСОВОЙ ПРОЕКТ В ОБЛАСТИ
ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ 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
6	5-8	180- 288	0	90	0		30-147	15	Э
Итого	5-8	180- 288	0	90	0	45	30-147	15	

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 УИР КП — 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 УИР и КП 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 профессии. Научно-технический уровень выполнения УИР и КП – критерий зрелости студента, его готовности к дальнейшей исследовательской деятельности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного обучения на 6 семестре требуются знания в объеме первых пяти семестров факультета кибернетики НИЯ МИФИ, для выполнения задания на 7 и 8 семестрах дополнительно необходимо усвоение дисциплин следующих семестров. 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, применять системный подход для	3-УК-1 [1] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

решения поставленных задач	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-3 [1] – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	З-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 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	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	ПК-1.1 [1] - Способен применять дискретные модели на различных этапах разработки программного обеспечения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.022	З-ПК-1.1[1] - Знать базовые положения различных дискретных моделей (например, 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

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			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 различных групп пользователей Анализ ситуаций, в которых технически эффективное решение может противоречить ценностным или правовым нормам	ПК-1.1 [1] - (SS-1) Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учетом этических принципов, социального контекста и критического анализа последствий применения ИИ-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	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); 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	Типы задач машинного обучения Feature engineering: отбор признаков создание новых признаков обработка категориальных переменных.	ПК-1.11 [1] - (ML-2) Способен применять фундаментальные принципы и методы машинного обучения включая подготовку данных	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

моделей и работу с признаками.	Нормализация и стандартизация. Работа с пропущенными значениями. Обнаружение и обработка выбросов. Кросс-валидация. Метрики качества: accuracy precision recall F1-score для классификации; MSE MAE R² для регрессии. Методы работы с несбалансированными данными. Статистическая значимость.	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	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 алгоритмы на основе теории игр Мультиагентные алгоритмы на основе обучения с подкреплением	ПК-1.12 [1] - (О - 1)Управление знаниями <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, Анализ опыта: Компетенстно-ролевая модель ИТМО. Организует наполнение базы знаний компании на основе имеющихся данных.	З-ПК-1.12[1] - Знать архитектуры систем, основанных на знаниях. (Б); У-ПК-1.12[1] - Уметь 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	Совместная постановка целей проекта и формулирование задач в диалоге с командой Обсуждение и согласование итогов	ПК-1.2 [1] - (SS-2) Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учётом	З-ПК-1.2[1] - Знать нормы, способы и методы коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ (П);

коммуникации и взаимодействия в рамках коллективной проектной работы в сфере ИИ.	проекта перед защитой, распределение ролей при презентации результатов Перевод сложных технических решений в форму, понятную представителям других областей.	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	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 <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, Анализ опыта: Компетенстно-ролевая модель ИТМО. Учитывает неопределенности как сущностную черту 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 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, 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-1.4 [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
- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты	ПК-1.5 [1] - Способен использовать методы машинного обучения и нейронные сети <i>Основание:</i>	З-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

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	разработки программного продукта	Профессиональный стандарт: 06.001	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); -	- 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

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			
-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 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-	ПК-1.9 [1] - (BD-3) Способен организовывать хранения данных, выбирая адекватные технологические решения <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	3-ПК-1.9[1] - Знать способы организации хранения данных, основные технологии NoSQL, популярные хранилища класса Ключ-Значение, Документные, Колоночные и Графовые. (П); 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)

	значение, документные, колоночные, графовые. Особенности каждой модели. Формирование запросов к слабоструктурированным данным. Форматы JSON, XML.		
- 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-4.1 [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

- 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 заказчиком в процессе выполнения программного проекта.	- 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.
- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения	- программный продукт (создаваемое программное обеспечение); - процессы жизненного цикла программного продукта; - методы и инструменты	ПК-4.4 [1] - Способен применять и (или) разрабатывать современные архитектуры генеративных глубоких сетей	З-ПК-4.4[1] - Знать: современные архитектуры генеративных глубоких нейронных сетей, включая генеративно-сопоставительные сети (GAN), диффузионные модели, трансформеры и

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 программного обеспечения.	разработки программного продукта.	<i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	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 моделей на экспертном уровне.
- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного	- программный проект (проект разработки программного продукта) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки	ПК-15 [1] - способен применять навыки моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования	3-ПК-15[1] - Знать формальные методы конструирования программного обеспечения; У-ПК-15[1] - Уметь применять навыки моделирования, анализа и использования

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	программного продукта	программного обеспечения <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.022	формальных методов конструирования программного обеспечения; В-ПК-15[1] - Владеть навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования 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	- 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

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 программного продукта; - разработка	- 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

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 рабочей проектной	- 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

документации; - взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта			
научно-исследовательский			
- 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-1.2 [1] - Способен принимать участие в наукоемких программных разработках <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-1.2[1] - Знать различные методы 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	Гипотеза о многообразии Онтология Методы вычислительной	ПК-1.4 [1] - (FC-1) Способен проводить фронтальные	З-ПК-1.4[1] - Знать фундаментальные основы и новые алгоритмы машинного обучения и

фундаментальных основ ИИ и разработки новых алгоритмов МО	линейной алгебры AutoML ядра CUDA квантизация смешанная точность Knowledge Distillation Символьные методы Численные методы решения задач математической физики чекпойнты градиентов тайлинг Pipeline parallelism Compiler-aware training	исследования в области фундаментальных основ ИИ и разработки новых алгоритмов МО <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 проверке гипотез. Разрабатывает и актуализирует инструменты для высокоуровневой работы с абстракциями линейной алгебры и других областей математики с учётом специфики задач МО.	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 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	3-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)

		ИТМО. Разрабатывает и актуализирует инструменты для высокоуровневой ИИ-разработки с учётом обратной связи от ML Researcher, участвует в 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	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)

		технологий анализа данных (статистического анализа), методов и алгоритмов машинного обучения 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	
-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	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)

		производственных системах ИИ	
-применение математического аппарата логики для формализации задач ИИ, проектирования логических систем и построения систем автоматического доказательства теорем.	Спектральный анализ графов, графовые нейронные сети, теория случайных графов гильбертовы пространства, операторы, спектральная теория функторы, естественные преобразования, композиция моделей	ПК-1.8 [1] - (MF-5) Способен применять математический аппарат логики для формализации задач ИИ, проектирования 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	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 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	- 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

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.			обучения; проектировать и реализовывать гибридные ИИ-системы; применять semi-/self-supervised подходы; исследовать и оптимизировать ландшафты целевых функций; повышать эффективность ИИ-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	- 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

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;			
- 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	- 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

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-13 [1] - способен обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	З-ПК-13[1] - Знать методы выполнения экспериментов по проверке корректности и 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	- программный проект (проект разработки программного продукта) - программный продукт (создаваемое	ПК-14 [1] - способен готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по	З-ПК-14[1] - Знать правила оформления научно-технических отчетов; правила публикации результатов исследований в виде

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;	программное обеспечение) - процессы жизненного цикла программного продукта - методы и инструменты разработки программного продукта	результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011	статей и докладов на научно-технических конференциях; ; У-ПК-14[1] - Уметь готовить презентации; оформлять научно-технические отчеты; оформлять результаты исследований в виде статей; 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	- 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	3-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

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			
- 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	- 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

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			
- 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	- 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

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			
- 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	- 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

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			инструментами 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; -	- 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	З-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

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			навыками применения языков и методов формальных спецификаций, навыками применения системами 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	- 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

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			
- 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	- 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

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			
- 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,	- 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	З-ПК-5[1] - Знать модели жизненного цикла; У-ПК-5[1] - Уметь применять стандарты; В-ПК-5[1] - Владеть стандартами и моделями жизненного цикла

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			
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

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование	1.Использование воспитательного потенциала

	чувства личной ответственности за научно-технологическое развитие России, за результаты исследований и их последствия (B17)	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	Создание условий,	1.Использование

воспитание	обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)	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 (В21)	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 формирования 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	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

	информации (В40)	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>6 Семестр</i>						
1	Выполнение разделов задания и исследований по графику 6 семестра	1-8	0/48/0		20	КИ-9	3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-4.1, У-ПК-4.1, В-ПК-4.1, 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-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-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-3, У-УК-3, В-УК-3
2	Выполнение разделов задания и исследований по графику и представление пояснительной записки к УИР	9-15	0/42/0		30	КИ-15	3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-4.1, У-ПК-4.1, В-ПК-4.1, 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-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-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-3, У-УК-3, В-УК-3
	<i>Итого за 6 Семестр</i>		0/90/0		50		
	Контрольные мероприятия за 6 Семестр				50	Э	3-ПК-1.1, У-ПК-1.1, В-ПК-1.1, 3-ПК-4.1, У-ПК-4.1, В-ПК-4.1, 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-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-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-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>6 Семестр</i>	0	90	0
1-8	Выполнение разделов задания и исследований по графику 6 семестра	0	48	0
1 - 8	Выполнение разделов задания и исследований по графику 6 семестра Выполнение разделов задания и исследований по графику 6 семестра	Всего аудиторных часов		
		0	48	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Выполнение разделов задания и исследований по графику и представление пояснительной записки к УИР	0	42	0
9 - 15	Выполнение разделов задания и исследований по графику и представление пояснительной записки к УИР Выполнение разделов задания и исследований по графику и представление пояснительной записки к УИР	Всего аудиторных часов		
		0	42	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>6 Семестр</i>
1 - 4	Постановка задачи УИР и КП 6 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.
5 - 8	Выполнение разделов задания и исследований по графику 6 семестра завершается сдачей РСПЗ
9 - 16	Выполнение разделов задания и исследований по графику и представление пояснительной записки к УИР Выполнение разделов задания и исследований по графику и представление пояснительной записки к УИР

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. Студенты должны демонстрировать понимание необходимости использования корпоративных стандартов в информационных системах, готовность работать с подобными системами

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)
ПК-1	З-ПК-1	Э, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-1	Э, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-1	Э, КИ-9, КИ-15
ПК-1.1	З-ПК-1.1	Э, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-1.1	Э, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-1.1	Э, КИ-9, КИ-15
ПК-11	З-ПК-11	Э, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-11	Э, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-11	Э, КИ-9, КИ-15
ПК-12	З-ПК-12	Э, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-12	Э, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-12	Э, КИ-9, КИ-15
ПК-13	З-ПК-13	Э, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-13	Э, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-13	Э, КИ-9, КИ-15
ПК-14	З-ПК-14	Э, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-14	Э, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-14	Э, КИ-9, КИ-15
ПК-15	З-ПК-15	Э, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-15	Э, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-15	Э, КИ-9, КИ-15
ПК-16	З-ПК-16	Э, КИ-9, КИ-15

	У-ПК-16	Э, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-16	Э, КИ-9, КИ-15
ПК-17	З-ПК-17	Э, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-17	Э, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-17	Э, КИ-9, КИ-15
ПК-18	З-ПК-18	Э, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-18	Э, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-18	Э, КИ-9, КИ-15
ПК-2	З-ПК-2	Э, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-2	Э, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-2	Э, КИ-9, КИ-15
ПК-3	З-ПК-3	Э, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-3	Э, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-3	Э, КИ-9, КИ-15
ПК-4	З-ПК-4	Э, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-4	Э, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-4	Э, КИ-9, КИ-15
ПК-5	З-ПК-5	Э, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-5	Э, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-5	Э, КИ-9, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	Э, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-6	Э, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-6	Э, КИ-9, КИ-15
УК-1	З-УК-1	Э, КИ-9, КИ-15
	У-УК-1	Э, КИ-9, КИ-15
	В-УК-1	Э, КИ-9, КИ-15
УК-3	З-УК-3	Э, КИ-9, КИ-15
	У-УК-3	Э, КИ-9, КИ-15
	В-УК-3	Э, КИ-9, КИ-15
ПК-4.1	З-ПК-4.1	Э, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-4.1	Э, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-4.1	Э, КИ-9, КИ-15
ПК-4.3	З-ПК-4.3	Э, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-4.3	Э, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-4.3	Э, КИ-9, КИ-15
ПК-4.4	З-ПК-4.4	Э, КИ-9, КИ-15
	У-ПК-4.4	Э, КИ-9, КИ-15
	В-ПК-4.4	Э, КИ-9, КИ-15

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-ех 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 твёрдо 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. ЭИ 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 РНР. Разработка динамических веб-приложений : , Бусика М. [и др.], Санкт-Петербург - Москва: Символ, 2009
2. 004 М20 Базы данных: основы, проектирование, использование : учебное пособие для вузов, Малыхина М.П., Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2007

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 УИР может включать исследования по различным аспектам разработки программного обеспечения в различных предметных областях. Задания на УИР 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):

Рыбина Галина Валентиновна, д.т.н., профессор