

Санкт-Петербургский филиал федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»

Санкт-Петербургская школа физико-математических и компьютерных наук
основная образовательная программа «Прикладная математика и информатика»
направление подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
бакалавриат, очная

Аннотации к рабочим программам дисциплин

СОГЛАСОВАНО:
Академический руководитель
образовательной программы:
_____ А.В. Омельченко

31 августа 2018 г.

Санкт-Петербург, 2018

Безопасность жизнедеятельности

Тип дисциплины: дисциплина общего цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): -

Объем з.е.: 1

Описание курса:

Целями освоения дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» являются:

- содействовать овладению студентами основных концепций и методов обеспечения безопасности жизнедеятельности человека;
- сформировать у студентов целостное представление о современных механизмах воздействия на важнейшие сферы безопасности в общественной и образовательной жизни;
- способствовать получению практических навыков в аспектах обеспечения безопасности студентов в рамках жизнедеятельности в университете, в большом городе (Санкт-Петербург), а также навыков соблюдения личной безопасности в информационной и психологической сферах;
- приобретение студентами знаний, умений и навыков по обеспечению безопасности, необходимых для социальной и профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- Знать основные подходы к определению, изучению и пониманию содержания, роли и значения безопасного поведения человека в чрезвычайных ситуациях природного, техногенного и социального характера; здоровье и здоровом образе жизни, способах обеспечения информационной и психологической безопасности личности; государственной системе защиты населения и ее правовых рамках; об обязанностях, правах и возможностях студентов в процессе обучения в Санкт-Петербургском филиале НИУ ВШЭ, включая нормативные акты, регулирующие учебный процесс, основные бизнес-процессы студента.
- Уметь выявлять важные компоненты и сферы обеспечения безопасности жизнедеятельности; формулировать требования, предъявляемые к безопасности общества и среды обучения/проживания в большом городе; участвовать в образовательном и исследовательском процессах, безопасно используя ресурсы НИУ ВШЭ и личные ресурсы (вкл. психологические); осуществлять отбор источников информации, верифицировать полученную информацию и обрабатывать ее, комплексно оценивая проблемные ситуации или процессы, соблюдать адекватные нормы и правила безопасности при осуществлении последующей профессиональной деятельности; распознавать и оценивать опасные для жизни и общества ситуации и риски; действовать и использовать средства индивидуальной и коллективной защиты, оказать первую помощь пострадавшим.
- Владеть навыками (приобрести опыт) применения научно-обоснованных технологий соблюдения информационной безопасности; построения безопасных отношений в учебном заведении; развитие черт личности, необходимых для безопасного поведения, как в чрезвычайных ситуациях, так и повседневной жизни в большом городе; соблюдения здорового образа жизни.

Физическая культура

Тип дисциплины: дисциплина общего цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): Теоретические знания и практические умения, навыки по физической культуре, анатомии, физиологии, гигиене, соответствующие школьной программе. Безопасность жизнедеятельности.

Объем з.е.: 0

Описание курса:

Курс сконцентрирован на формировании физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

В ходе преподавания курса студент ознакомится с влиянием оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек.

Студент приобретет навыки организации режима дня в соответствии с критериями здорового образа жизни, получит опыт применения средств физической культуры для повышения устойчивости организма к неблагоприятным условиям внешней среды

Сфера применения знаний, полученных в ходе изучения курса:

- управление самостоятельными занятиями с учётом будущей профессиональной деятельности;
- творческое сотрудничество в коллективных формах занятий физической культурой;
- организации и проведения индивидуального, коллективного и семейного отдыха и при участии в массовых спортивных соревнованиях;
- саморегуляция своего психофизического состояния.

Экономика

Тип дисциплины: дисциплина общего цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): -

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Цель освоения дисциплины - обеспечение необходимого уровня базовой подготовки студентов в области экономики, формирование базового уровня экономической грамотности, необходимого для ориентации и социальной адаптации к происходящим изменениям в жизни российского общества; формирование культуры экономического мышления: выработка практических навыков принятия ответственных экономических решений как в личной, так и общественной жизни; формирование способности к саморазвитию, самостоятельности в принятии решений.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- закономерности функционирования современной экономики на микро- и макро- уровне;
- общий понятийный аппарат экономической предметной области;
- общие сведения об экономике, место и роль в ней субъектов рыночных отношений;

- основные экономические проблемы, их количественные показатели и пути разрешения;
- основные принципы анализа рынков факторов производства;
- основные несовершенства рынка и роль правительства;
- основные принципы анализа экономических процессов и явлений, происходящих в стране.

уметь:

- анализировать взаимосвязанные экономические явления, процессы и институты;
- выявлять проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения с учетом социально-экономических последствий;
- адекватно использовать понятийный аппарат экономической теории при объяснении реальных экономических процессов;
- использовать современные подходы микро- и макроэкономики в анализе экономического поведения субъектов экономики.

иметь навыки (приобрести опыт):

- применения методологии экономического исследования для решения экономических и социоправленческих задач;
- постановки целей и эффективных средств их достижения на основе экономического анализа;
- самостоятельного анализа конкретных ситуаций, встречающихся в хозяйственной и общественной практике с позиций экономического подхода.

История

Тип дисциплины: дисциплина общего цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): -

Объем з.е.: 4

Описание курса: Курс «История» направлен на ознакомление студентов с историей России. Студентов учат, как использовать исторические знания в повседневной жизни (например, для анализа содержания СМИ, понимания логики функционирования государственных и частных учреждений и т. Д.). Этот интеллектуально сложный курс предоставит студентам широкие знания по истории, методам коммуникации, миграции народов, мобильности предметов, текстов и идей в России и на разных территориях, которые были её частью в разное время. Таким образом, курс расширит знания студентов об источниках и вторичной литературе в области российских исследований, предоставит им информацию о методологии исследования и даст им возможность научиться использовать источники в научном контексте.

Алгебра

Тип дисциплины: дисциплина базовой части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Линейная алгебра и геометрия», «Дискретная математика», а также «Математический анализ-1».

Объем з.е.: 8

Описание курса:

Целью освоения дисциплины является ознакомление слушателей с основными структурами современной алгебры. В рамках курса слушатели изучают основы теории групп, а также кольца и поля.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- основные факты о таких алгебраических структурах, как группы, кольца и поля; освоить алгоритмические аспекты современной алгебры;

уметь:

- производить базовые вычисления с алгебраическими структурами, применять изученные факты и методы в прикладных задачах;

владеть:

- навыками работы с конечными группами и конечными полями, овладеть основными техническими приемами алгебры многочленов и теории абелевых групп.

Линейная алгебра и геометрия

Тип дисциплины: дисциплина базовой части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): -

Объем з.е.: 5

Описание курса:

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с основами линейной алгебры, аналитической геометрии и общей алгебры, а также формирование у студентов навыков использования методов линейной алгебры для формализации и решения прикладных задач, в том числе экономических и геометрических, и, особенно, возникающих в задачах анализа данных и в компьютерных науках.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- основные теоремы линейной алгебры и иметь четкое представление об основных алгебраических структурах, используемых в задачах линейной алгебры;

уметь:

- решать задачи линейной алгебры и аналитической геометрии, иметь представление об алгоритмической сложности таких задач;

владеть:

- навыками решения систем линейных уравнений, вычисления определителей, исследования квадратичных форм, нахождения собственных векторов, приведения оператора к жордановой форме, определения типов и свойств кривых и поверхностей первого и второго порядка.

Математический анализ 1

Тип дисциплины: дисциплина базовой части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): -

Объем з.е.: 10

Описание курса:

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с теоретическими основами таких разделов математического анализа как теория пределов и непрерывных функций, теория дифференциального исчисления функции одной переменной, неопределенное, определенное и несобственное интегрирование, дифференциальное исчисление функций многих переменных. Кроме того, дисциплина нацелена на формирование практических навыков работы с пределами последовательностей и функций, с непрерывными функциями, с производными и дифференциалами функции одной переменной, с неопределенными, определенными и несобственными интегралами, с непрерывными функциями многих переменных, с частными производными и дифференциалами функций многих переменных.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- точные формулировки основных понятий, уметь интерпретировать их на простых модельных примерах; в том числе, свободно использовать пределы и производные для анализа функций с последующим построением их графиков;
- общие теоремы о необходимых или достаточных условиях безусловного или условного экстремума;

уметь:

- формулировать и доказывать основные результаты этих разделов;
- представлять математические утверждения и их доказательства, проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, как в письменной, так и устной формах. понимать разделы учебной и научной литературы, связанные с применением пределов, непрерывности и дифференцируемости векторных функций, в том числе, с использованием векторно-матричных обозначений;

владеть:

- навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала; решения математических задач, аналогичных ранее изученным.

Математический анализ 2

Тип дисциплины: дисциплина базовой части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Линейная алгебра и геометрия», «Дискретная математика», а также «Математический анализ-1».

Объем з.е.: 6

Описание курса:

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с теоретическими основами таких разделов математического анализа как теория рядов, криволинейные и поверхностные интегралы, элементы векторного анализа, ряды и др. Кроме того, дисциплина нацелена на формирование практических навыков работы с кратными,

криволинейными и поверхностными интегралами, а также с числовыми и функциональными рядами и интегральными преобразованиями.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- точные формулировки основных понятий, уметь интерпретировать их на простых модельных примерах;

уметь:

- формулировать и доказывать основные результаты этих разделов;
- представлять математические утверждения и их доказательства, проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, как в письменной, так и устной формах; понимать разделы учебной и научной литературы, связанные с применением рядов
- уметь применять специальные методы вычисления пределов, производных и интегралов.

владеть:

- навыками решения типовых задач с применением изучаемого теоретического материала; решения математических задач, аналогичных ранее изученным.

Алгоритмы и структуры данных

Тип дисциплины: дисциплина базовой части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): -

Объем з.е.: 11

Описание курса:

Данная дисциплина опирается на дисциплины из школьного курса и направлена на овладение навыками использования основных применяемых в программировании структур данных, алгоритмов обработки данных и анализа этих алгоритмов, взаимосвязи алгоритмов и структур данных.

В результате изучения этой дисциплины студенты будут иметь практические навыки конструирования конкретных алгоритмов и структур данных для решения разнообразных математических и программистских задач.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- методы оценки сложности алгоритмов в среднем и в худшем случаях;
- элементарные структуры данных;
- постановки основных задач;
- основные классы алгоритмов: «разделяй и властвуй», «жадные алгоритмы», алгоритмы на динамическое программирование;
- специализированные структуры данных, используемые в различных алгоритмах.

уметь:

- оценивать сложность алгоритмов в среднем и в худшем случаях;
- выделять из практических задач их алгоритмическую составляющую;
- реализовывать изученные алгоритмы и структуры данных на процедурных языках программирования;

- выбирать оптимальные алгоритмы и структуры данных, в зависимости от конкретных ограничений на решение задачи;
- применять приближённые алгоритмы в тех случаях, когда эффективное точное решение невозможно.

владеть:

- методами оценки сложности алгоритмов сложность алгоритмов в среднем и в худшем случаях;
- навыками реализации алгоритмов и структур данных на процедурных языках программирования.

Дискретная математика

Тип дисциплины: дисциплина базовой части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): -

Объем з.е.: 9

Описание курса:

Данная дисциплина служит основой для профессиональной ориентации студентов при выборе дисциплин из вариативной части Программы.

Целью освоения дисциплины является изучение основных методов современной дискретной математики, ее связей с информатикой, многочисленными приложениями в современной технике, в том числе, бытовой.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- основные конструкции, подходы и применения дискретной математики: методы эффективного упорядочения конечных наборов объектов, методы организации хранения информации, методы сжатия информации и др.;

уметь:

- распознавать базовые конструкции дискретной математики, применять адекватные методы работы с ними;

владеть:

- методами дискретной математики, применять их при моделировании реальных ситуаций, находить аналогии между своими моделями и классическими моделями дискретной математики.

Основы и методология программирования

Тип дисциплины: дисциплина базовой части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): -

Объем з.е.: 7

Описание курса:

Целью освоения дисциплины является обучение студентов методам алгоритмизации и программирования на языке высокого уровня; развитие у студентов логического мышления; подготовка к восприятию общепрофессиональных дисциплин.

В результате освоения дисциплины студент **должен**:

знать:

- принципы работы в ОС Unix, основные конструкции и идиомы языков программирования Python и Bash, необходимые для изучения других дисциплин, предусмотренных базовым и рабочим учебными планами, а также для применения в профессиональной деятельности;

уметь:

- создавать программы, решающие задачи по заданному алгоритму на языке Python и скрипты на языке Bash, а также пользоваться интерпретатором языка Python для их выполнения;

владеть:

- навыками формализации и решения практических задач по программированию; навыками по работе в Unix-подобных операционных системах.

Архитектура компьютера и операционные системы

Тип дисциплины: дисциплина базовой части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): -

Объем з.е.: 3

Описание курса:

Целью освоения дисциплины является формирование у студента общего представления принципов работы компьютеров и деталей взаимодействия прикладного и системного программного обеспечения (ПО) с аппаратурой ЭВМ.

В результате освоения дисциплины студент **должен**:

знать:

- наиболее важные проектные решения на всех уровнях абстракции, накопленные в процессе развития компьютерной техники, и основные параметры архитектуры x86, строение операционных систем общего назначения и базовые сервисы операционных систем семейств Linux;

уметь:

- понимать связь свойств аппаратного обеспечения современных цифровых компьютеров с проблемами системного программирования;

владеть:

- навыками применения языка ассемблер для платформ x86 при создании системного ПО и использования базовых сервисов операционных систем семейств Linux.

Дифференциальные уравнения

Тип дисциплины: дисциплина базовой части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Линейная алгебра и геометрия», «Математический анализ-1», «Математический анализ-2»

Объем з.е.: 3

Описание курса:

Целью освоения дисциплины является приобретение базовых знаний по типам обыкновенных дифференциальных уравнений, постановкам основных задач для них, свойствам и методам их анализа и решения, а также приобретение навыков применения дифференциальных уравнений к задачам вариационного исчисления, оптимального управления, математического моделирования, математической экономики, социологии и т.д.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений, постановки соответствующих задач Коши и краевых задач, основные свойства решений этих задач и методы их исследования и нахождения;

уметь:

- уметь аналитически решать стандартные задачи указанного типа с помощью различных методов, применять дифференциальные уравнения к практическим задачам;

владеть:

- навыками изучения свойств решений указанных задач.

Теория вероятностей и математическая статистика

Тип дисциплины: дисциплина базовой части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Линейная алгебра и геометрия», «Дискретная математика», а также «Математический анализ-1».

Объем з.е.: 7

Описание курса:

Целью освоения дисциплины является знакомство слушателей с основными понятиями, фактами и методами теории вероятностей и математической статистики, а также с их возможными приложениями для статистической обработки реальных данных.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- основные понятия теории вероятностей и математической статистики, их основные результаты и математические методы анализа;

уметь:

- применять математические методы и модели к анализу случайных явлений для их адекватного описания и понимания;

владеть:

- навыками решения стандартных задач теории вероятностей и математической статистики, а также применением основных аналитических инструментов для анализа вероятностных и статистических задач.

Машинное обучение

Тип дисциплины: дисциплина базовой части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): “Технологии программирования”, “Компьютерные системы”, “Анализ данных”, “Основы и методология программирования”.

Объем з.е.: 3

Описание курса:

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с теоретическими основами и основными принципами машинного обучения, овладение студентами инструментарием, моделями и методами машинного обучения, а также приобретение навыков исследователя данных (data scientist) и разработчика математических моделей, методов и алгоритмов анализа данных.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- ключевые понятия, цели и задачи использования машинного обучения; методологические основы применения алгоритмов машинного обучения;

уметь:

- визуализировать результаты работы алгоритмов машинного обучения, выбирать метод машинного обучения, соответствующий исследовательской задаче, интерпретировать полученные результаты;

владеть:

- навыками чтения и анализа академической литературы по применению методов машинного обучения, построения и оценки качества моделей.

Философия науки

Тип дисциплины: дисциплина базовой части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): История

Объем з.е.: 3

Описание курса:

В рамках данного курса предполагается познакомить студентов с основными проблемами современной философии науки, а также с основными понятиями, которыми пользуются историки и философы науки. Курс предполагает обязательную стандартную часть, а также дополнительную часть, те или иные фрагменты из которой могут быть прочитаны в зависимости от продолжительности курса.

Особое внимание в курсе будет уделено исследованию принципов построения научных теорий и их тесной связи с различными практиками в повседневной жизни. Прежде всего, речь пойдет о том, каким образом ученые создают модели для объяснения тех или иных феноменов, какую роль, при этом, играют интуиция и воображение, и каковы их естественные источники и происхождение. Это означает, с одной стороны, исследование логики научных и философских проблем, т.е. исследование того, как они формулируются, каким стандартам должны отвечать, на какой поиск ответов они ориентированы, а также, почему они в определенный момент признаются ошибочными, или требующими новой постановки, или даже бессмысленными. С другой стороны, речь пойдет о роли аналогии, метафоры и комментария при создании определенной научной модели для объяснения изучаемых феноменов; о том, какое значение имеют апелляции к интуиции и интуитивной очевидности в т.н. «народных» теориях: «народная» психология, антропология, физика,

метафизика и т.д. Все это предполагает и основную форму работы на занятиях, характер домашних заданий, требования отработки занятий и иные требования.

Основные положения дисциплины могут быть использованы в дальнейшем при подготовке и защите курсовой работы и выпускной квалификационной работы, при изучении дисциплины «Научно-исследовательский семинар».

Внутренний экзамен по английскому языку (1 курс)

Тип дисциплины: дисциплина базовой части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): уровень владения английским языком не ниже уровня B2 по шкале CEFR

Объем з.е.: 0

Описание курса:

Дисциплина оценивает сформированную иноязычную коммуникативную компетенцию по результатам обучения на 1 курсе бакалавриата. Задачами дисциплины являются проверка знания студентов формата международного экзамена по академическому английскому (IELTS), требований формата, критериев оценки разных видов деятельности, проверка речевых умений в устной и письменной речи, языковых навыков и социокультурной осведомленности в диапазоне указанных уровней коммуникативной компетенции, проверка знания студентом эффективных стратегий сдачи экзамена.

Независимый экзамен по английскому языку

Тип дисциплины: дисциплина базовой части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): уровень владения английским языком не ниже уровня B2+ по шкале CEFR

Объем з.е.: 0

Описание курса:

Дисциплина оценивает сформированную иноязычную коммуникативную компетенцию по результатам обучения английскому языку на 1 и 2 курсах бакалавриата. Задачами дисциплины являются проверка знания студентов формата международного экзамена по академическому английскому (IELTS), требований формата, критериев оценки разных видов деятельности, проверка речевых умений в устной и письменной речи, языковых навыков и социокультурной осведомленности в диапазоне указанных уровней коммуникативной компетенции, проверка знания студентом эффективных стратегий сдачи экзамена.

Язык программирования C++

Тип дисциплины: дисциплина базовой профильной части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): -

Объем з.е.: 8

Описание курса:

Данная дисциплина опирается на дисциплины из школьного курса и направлена на овладение навыками программирования на языке C++. В результате изучения этой дисциплины студенты будут иметь практические навыки конструирования конкретных алгоритмов на языке высокого уровня для решения разнообразных математических задач

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

- знать основные конструкции и идиомы C++, необходимые для изучения других дисциплин, предусмотренных базовым и рабочим учебными планами, а также для применения в профессиональной деятельности;
- уметь создавать программы, решающие задачи по заданному алгоритму на языке C++, а также пользоваться компиляторами языка C++ для их выполнения;
- иметь навыки формализации и решения практических задач по программированию.

Теория алгоритмов

Тип дисциплины: дисциплина базовой профильной части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Основы и методология программирования» и «Дискретная математика»

Объем з.е.: 3

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение теорией построения и анализа алгоритмов. Существенное внимание уделяется вопросам, связанным с теорией NP-полноты, полиномиальной иерархии, вероятностными вычислениями и интерактивными протоколами.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- понятия и теоретические основы теории сложности, классы сложности P, NP, PSPACE, полиномиальную иерархию, BPP, RP, ZPP, PP, #P, ParityP и соотношения между ними.

уметь:

- строить сведения между вычислительными задачами
- доказывать теоремы об иерархии для различных моделей вычислений;
- доказывать нижние оценки для вычислений с ограничениями на время и на память;
- строить интерактивные протоколы
- доказывать NP-трудность приближения оптимизационных задач

владеть:

- методами доказательства соотношений между классами сложности;
- вероятностными методами, используемыми при построении и анализе алгоритмов

Формальные языки

Тип дисциплины: дисциплина базовой профильной части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Основы и методология программирования» и «Алгебра»

Объем з.е.: 3

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение студентами знаниями по основам теории формальных языков. Существенное внимание уделяется вопросам, связанным с теоретическими аспектами синтаксиса и семантики языков программирования, а также вопросам создания эффективных алгоритмов лексического и синтаксического анализа кода программ.

Данная дисциплина формирует следующие **компетенции**. В результате освоения дисциплины студент **должен**:

знать:

- - основные методы синтаксического анализа;
- - основные подходы при генерации объектного кода программы

уметь:

- - описывать синтаксис языков программирования, используя различные подходы.
- - строить семантику языка используя различные подходы
- - применять регулярные выражения для лексического анализа
- - создавать алгоритмы для эффективного синтаксического анализа кода программ
- - создавать ЛТ-компиляторы.

владеть:

- - методами описания синтаксиса и семантики языков программирования с использованием различных подходов.
- - методами создания эффективных алгоритмов лексического и синтаксического анализа кода программ.

Функциональное программирование

Тип дисциплины: дисциплина базовой профильной части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Парадигмы и языки программирования», «Формальные языки»

Объем з.е.: 3

Описание курса:

Курс позволяет раскрыть основы функционального и логического программирования, структуры языков, его синтаксис и семантические конструкции, основные тенденции развития функционального программирования, в рамках проектирования современных автоматизированных систем, решений, выполненных при использовании функциональных и логических языков программирования. Также раскрываются основные принципы формирования проектных решений, для решения задач искусственного интеллекта.

Дисциплина должна сформировать у студентов достаточные теоретические знания и практические навыки по изучению основ функционального программирования и построению интеллектуальных систем, анализу процессов внутри интеллектуальных систем, реализации требований в области систем принятия решений. Выработать у обучающихся навыки самостоятельного ориентирования в языках функционального программирования и в методах построения интеллектуальных систем с их помощью.

В результате освоения дисциплины студент:

знать:

- понятия и теоретические основы лямбда-исчисления, комбинаторов, чисел Черча, систем типов, монад.

уметь:

- использовать лямбда-исчисление как язык программирования
- программировать на языке Haskell
- кодировать рекурсивные функции на Haskell
- использовать аппликативных функторов и свёрток
- программировать с помощью стандартных монад
- производить оптимизации с помощью правил переписывания в GHC

владеть:

- различными методами программирования в функциональном стиле
- методами разработки эффективных программ на языке Haskell

Язык программирования Java

Тип дисциплины: дисциплина базовой профильной части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Основы и методология программирования»

Объем з.е.: 5

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение навыками программирования на языке Java. Студенты ознакомятся с основными понятиями, классификациями и архитектурой информационных систем, изучат методы и приемы разработки программного обеспечения на платформе Java SE, освоят технологии разработки, тестирования и развертывания программного обеспечения на платформе Java SE.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

- знать основные типы данных языка Java
- знать средства управления выполнением программы
- знать основные методы по созданию и использованию классов
- уметь использовать библиотеки классов уметь работать с массивами и строками
- уметь работать с подсистемой ввода/вывода

Разработка программного обеспечения

Тип дисциплины: дисциплина базовой профильной части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Основы и методология программирования» и «Язык программирования Java»

Объем з.е.: 6

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение навыками необходимыми при создании полноценных промышленных программных систем: анализа требований, детального проектирования архитектуры приложения, обеспечения качества и служит основой для профессиональной ориентации студентов при выборе дисциплин из вариативной части Программы.

Предметом изучения являются модели проектирования и разработки программного обеспечения в различных прикладных областях, а также их свойства. В рамках дисциплины изучаются 1) современные технологии и методы разработки программного обеспечения, особенности архитектуры современных программных систем на уровне операционной среды и аппаратных средств; 2) основные характеристики программных продуктов, средства стандартизации и оценивания качества программного обеспечения, рассматриваются особенности организации работ в процессе реализации программного обеспечения на различных этапах; 3) методы тестирования, снижения ошибок и рисков при разработке программного обеспечения.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- основные принципы построения современного программного обеспечения,
- типичные формы применения шаблонов проектирования;

уметь:

- строить модель программного обеспечения на основе UML-диаграмм,
- применять основные паттерны проектирования,
- создавать эффективные сетевые и многопоточные приложения;

владеть:

- современными методами проектирования программного обеспечения,
- современными методами оценки качества программного обеспечения.

Параллельное программирование

Тип дисциплины: дисциплина базовой профильной части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Архитектура компьютера и операционные системы», «Язык программирования Java»

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение навыками программирования параллельных и распределенных систем.

Существенное внимание уделяется вопросам, связанным с освоением базовых знаний в области архитектуры современных многопроцессорных вычислительных систем, параллельной обработки информации, технологий организации параллельных вычислений на многопроцессорных вычислительных комплексах с распределенной или общей оперативной памятью

В результате освоения дисциплины студент **должен**

знать:

- основные подходы к разработке параллельных программ
- основные технологии и модели параллельного программирования.
- методы создания параллельных программ для типичных задач многопоточного программирования

уметь:

- создавать параллельные программы для вычислительных систем с распределенной, общей оперативной памятью;
- проводить распараллеливание вычислительных алгоритмов;
- строить модель выполнения параллельных программ;
- оценивать эффективности параллельных вычислений;

- анализировать сложность вычислений и возможность распараллеливания разрабатываемых алгоритмов;
- применять общие схемы разработки параллельных программ для реализаций собственных алгоритмов;
- оценивать основные параметры получаемых параллельных программ, таких как ускорение, эффективность и масштабируемость.

владеть:

- навыками создания параллельные программы для вычислительных систем с распределенной, общей оперативной памятью;
- навыками построения параллельных аналогов вычислительных алгоритмов.

Веб-поиск и ранжирование

Тип дисциплины: дисциплина базовой профильной части профессионального цикла

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Разработка программного обеспечения», «Машинное обучение»

Объем з.е.: 5

Описание курса:

Студенты получают об основных алгоритмах веб-поиска, создадут собственный веб-краулер и проведут оценку качества собранных результатов.

Данная дисциплина формирует следующие **компетенции**. В результате освоения дисциплины студент **должен**:

- знать технологии оценки качества поиска;
- уметь собирать данные из веб-ресурсов;
- владеть прямыми методами ранжирования и способами проведения ранжирования с использованием машинного обучения.

Семантики языков программирования

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Формальные языки», «Компиляторы»

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Семантика языков программирования является базовым предметом для направления "Языки программирования". В круг тем, охватываемых данным предметом, входят подходы к точному описанию семантики языковых конструкций и методам доказательства корректности преобразований программ.

В результате освоения дисциплины студент **должен**:

- знать семантики языков программирования;
- уметь доказывать корректность преобразований программы;

- владеть математическим аппаратом и инструментальными средствами, используемым при семантическом анализе программ.

Альтернативные языки для JVM

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Основы и методология программирования», «Язык программирования Java»

Объем з.е.: 4

Описание курса:

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

- знать различные языки для JVM;
- уметь создавать программы на Scala, Groovy, Kotlin;
- владеть инструментальными средствами, для написания обобщенных программ на различных языках для JVM.

Технологии компьютерных сетей

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Алгоритмы и структуры данных», «Основы и методология программирования».

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Целью освоения дисциплины является получение представления об архитектуре компьютерных систем, вычислительных сетях, их устройстве и проектировании как самостоятельной инженерной дисциплины, а также их типичных применениях. Также в рамках этой дисциплины студенты получают представление об основных методологиях надежного и эффективного хранения данных с упором на хранение данных в IT инфраструктурах средних и крупных организаций. Слушатели курса знакомятся с основными применяемыми технологиями, процессами, программными и аппаратными средствами. Программа курса также включает в себя знакомство с технологиями виртуализации, облачными технологиями, принципами организации безопасного хранения и принципами управления хранением.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- основные понятия сети Интернет, понимать структуру работы мобильного клиента и Интернета вещей. Понимать основные веб-технологии, в том числе основные сетевые протоколы и особенности их использования;
- основные подходы клиентской и серверной разработки и владеть навыками разработки веб-приложений, а также пониманием их архитектуры;

уметь:

- решать проблемы, связанные с разработкой распределительных приложений;

владеть:

- навыками в технологии виртуализации сетей.

Дополнительные главы алгоритмов и структур данных

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Алгоритмы и структуры данных» и «Язык программирования C++»

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение продвинутыми алгоритмами решения различных задач. Существенное внимание уделяется вопросам, связанным с вероятностными алгоритмами и алгоритмами для NP-трудных задач.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- понятия, связанные NP-полнотой,
- вероятностные алгоритмы для NP-трудных задач,
- точные алгоритмы для NP-трудных задач,
- приближённые алгоритмы для NP-трудных задач;

уметь:

- доказывать NP-трудность задач,
- использовать сведения задач для решения других сложных задач,
- доказывать корректность приближённых алгоритмов для NP-трудных задач;

владеть:

- методами вероятностного решения NP-трудных задач,
- методами приближённого решения NP-трудных задач,
- методами точного решения NP-трудных задач.

Базы данных

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): “Основы и методология программирования”, “Дискретная математика”.

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Целью освоения дисциплины является знакомство слушателей с основными принципами работы со структурированными данными в реляционной модели, а также получение практических навыков работы с базами данных: проектирование данных, описание объектов базы данных в терминах реальной СУБД, составление запросов на языке SQL, использование представлений, процедур, функций и триггеров, создание индексов, управление конкурентным доступом к данным и манипулирование механизмом транзакций.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- основные модели данных и знаний (в том числе инфологическую модель «сущность-связь», даталогическую реляционную модель, продукционные модели представления знаний), язык управления реляционными данными SQL;

уметь:

- понимать основные принципы абстракции данных и знаний, способы реализации СУБД, методы оценки качества проектных решений при создании БД, принципы работы со знаниями и экспертными системами;

владеть:

- навыками построения инфологических и даталогических моделей данных, аргументировано выбирать СУБД и создавать однопользовательские реляционные БД.

Численные методы

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): “Линейная алгебра и геометрия”, “Дискретная математика”, “Математический анализ-1”, “Дифференциальные уравнения”, “Алгоритмы и структуры данных”.

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Целью освоения дисциплины является ознакомить студентов с приближенными методами для решения задач интерполяции, аппроксимации, приближённого решения уравнений, возникающих при работе с данными и сформировать у студентов практических навыков работы с данными и приближенного решения частых практических задач в области машинного обучения, оптимизации и имитационного моделирования.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- основные приближенные методы для решения задач интерполяции, аппроксимации, приближённого решения уравнений, их ограничения и области применения

уметь:

- реализовывать изученные алгоритмы в программном коде, выделять подзадачи, требующие приближенного численного решения;

владеть:

- методами приближенного решения, применять их при моделировании реальных ситуаций.

Компиляторы

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Формальные языки», «Типы в языках программирования»

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Основная задача данного курса — познакомить студентов с базовыми идеями и методами, используемыми при создании современных компиляторов, а также дать практические навыки написания простых компиляторов

В результате освоения дисциплины студент **должен**:

- знать основные этапы разработки компилятора;
- уметь при компиляции обрабатывать ветвления, циклы, функции;
- владеть алгоритмами работы сборщика мусора при разработке компилятора.

Типы в языках программирования

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Формальные языки», «Дискретная математика»

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение навыками понимания и вывода систем типов различных языков программирования.

В результате освоения дисциплины студент **должен**:

- знать способы описания типов в языках программирования;
- уметь выводить типы для конкретного языка;
- владеть математическим аппаратом и инструментальными средствами, используемым в описании систем типов.

Обучение с подкреплением

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Машинное обучение», «Язык программирования Java»

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на обучение студентов использовать методы одноименной области машинного обучения в практических и исследовательских задачах.

В результате освоения дисциплины студент **должен**:

- знать, в каких случаях для решения задачи можно применить обучение с подкреплением;
- уметь реализовать алгоритмы RL для стратегии, аппроксимированной с помощью моделей машинного обучения (линейные, нейронные и т.п.) ;
- владеть value-based и policy-based алгоритмами RL, и знает как использовать policy gradient методы для нахождения оптимальной стратегии в RL задачах.

Методы оптимизации

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): “Основы и методология программирования”, “Технологии программирования”, “Алгоритмы и структуры данных”, “Линейная алгебра и геометрия”, “Численные методы”, “Дискретная математика”.

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Целью освоения дисциплины является изучение соответствующих разделов методов решения оптимизационных задач, формирование навыков применения методов оптимизации при разработке и применении численных методов решения задач из многих областей знания, а также формирование навыков построения и исследования математических моделей таких задач.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- типовые методы оптимизации;

уметь:

- формализовать типовые модели исследования операций в виде задач математического программирования; разработать программные реализации типовых задач исследования операций;

владеть:

- методами решения оптимизационных задач с использованием алгоритмических языков высокого уровня (C++, Python).

Теория информации

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Теория алгоритмов», «Основы и методологии программирования»

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение знаниями и алгоритмами в области теории информации.

Курс посвящён изучению подходов к определению понятия „количество информации“. В курсе будет рассмотрено три подхода к определению „количества информации“: комбинаторный (информация по Хартли), вероятностный (энтропия Шеннона) и алгоритмический (Колмогоровская сложность). Кроме этого, мы поговорим про различные применения аппарата теории информации в различных областях компьютерных наук: в криптографии, в коммуникационной сложности, в теории кодирования, в теории конечных автоматов, в теории сложности вычислений и некоторых других.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

- знать определение количества информации;
- уметь применять базовые алгоритмы из области теории кодирования и криптографии;
- владеть математическим аппаратом необходимым для разработки и использования алгоритмов в теории кодирования, в теории конечных автоматов, в теории сложности вычислений

Тестирование программного обеспечения

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): Парадигмы и языки программирования», «Язык программирования Java»

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение навыками работы с системами хранения данных. Студенты получают представление об основных типах тестирования. Научатся их проводить, а также рассмотрят применение тестирования в цикле жизни приложения.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

- знать различные типы тестирования;
- уметь проводить необходимый вид тестирования программного продукта;
- владеть математическим аппаратом и инструментальными средствами, используемым в тестирования программного обеспечения.

Глубинное обучение

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Машинное обучение», «Математическая статистика»

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Глубинное обучение - популярная область, в которой используются нейронные сети сложной архитектуры. Такие системы дают лучшие результаты в таких областях как обработка изображений и видео, звука и текста. В курсе будут рассмотрены основные типы архитектур и принципы работы и обучения глубоких нейронных сетей и провести практику по вышеупомянутым областям применения.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

- знать способы построения глубоких нейронных сетей;
- уметь применять глубинное обучение для решения характерных задач;
- владеть математическим аппаратом и алгоритмами работы с глубинными нейронными сетями.

Метавычисления

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Семантика языков программирования» и «Компиляторы»

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Метавычисления — это раздел программирования, посвященный разработке методов анализа и преобразования программ за счет реализации конструктивных метасистем (метапрограмм) над программами. В метавычисления в первую очередь включают теорию суперкомпиляции и близкие методы и средства. Студенты получают представление об основных принципах метавычислений и суперкомпиляции, научатся применять их для реализации частичных вычислителей и суперкомпиляторов.

В результате освоения дисциплины студент **должен**:

- знать основные принципы метавычислений и суперкомпиляции;
- уметь применять теории метасистем и метасистемных переходов;
- владеть процесс-ориентированным подходом к построению методов анализа и преобразования программ — разработкой метапрограмм.

Построение баз данных

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Базы данных», «Язык программирования Java»

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение навыками построения и работы с системами хранения данных. В ходе ее освоения студенты получают представление о реализации способов обработки и исполнения запросов в системах управления базами данных.

В результате освоения дисциплины студент **должен**:

- знать технологии хранения (базы данных) и обработки аналитической информации, в том числе распределённой;
- уметь разрабатывать эффективные алгоритмы для хранения данных
- владеть математическим аппаратом и инструментальными средствами, используемым в информационно-аналитических системах.

Вычислительная геометрия

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Математический анализ 1, 2», «Алгоритмы и структуры данных»

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Студенты получают представление об основных алгоритмах вычислительной геометрии. Научатся создавать эффективные программы для решения характерных задач этой области

В результате освоения дисциплины студент **должен**:

- знать алгоритмы вычислительной геометрии;
- уметь создавать эффективные по времени и памяти программы для решения задач данной области;

- владеть математическим аппаратом и инструментальными средствами, используемым в вычислительной геометрии.

Машинное обучение 2

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Машинное обучение», «Язык программирования Java»

Объем з.е.: 3

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение навыками работы с продвинутыми алгоритмами машинного обучения.

Целью освоения дисциплины является ознакомление студентов с теоретическими основами и основными принципами машинного обучения, овладение студентами инструментарием, моделями и методами машинного обучения, а также приобретение навыков исследователя данных (data scientist) и разработчика математических моделей, методов и алгоритмов анализа данных.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- ключевые понятия, цели и задачи использования машинного обучения; методологические основы применения алгоритмов машинного обучения;

уметь:

- визуализировать результаты работы алгоритмов машинного обучения, выбирать метод машинного обучения, соответствующий исследовательской задаче, интерпретировать полученные результаты;

владеть:

- навыками чтения и анализа академической литературы по применению методов машинного обучения, построения и оценки качества моделей.

Анализ изображений

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Глубинное обучение», «Машинное обучение»

Объем з.е.: 3

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение навыками анализа изображений, сегментации изображений.

Студенты получают представление об основных алгоритмах из области анализа изображений. Научатся проводить сегментацию и детектировать объекты на изображении используя методы компьютерного зрения и глубинного обучения.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

- знать алгоритмы сегментации и детекции объектов на изображении;
- уметь проектировать генеративные нейронные сети для классификации изображений

- владеть математическим аппаратом и инструментальными средствами, используемым при анализе изображений и видео.

Обработка естественного языка

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Машинное обучение», «Глубинное обучение»

Объем з.е.: 3

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение навыками машинной обработки естественного языка.

Понимание сложных фраз на любом языке - один из необходимых компонентов развития искусственного интеллекта. В курсе будут рассмотрены как классические лингвистические подходы к задачам NLP (анализу предложений, машинному переводу и т.д.), так и современные методы, основанные на глубинном обучении.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

- знать основные алгоритмы NLP;
- уметь извлекать именованные сущности и определять тональность текста;
- владеть математическим аппаратом и алгоритмами морфологического анализа и машинного перевода.

Распознавание и генерация речи

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Машинное обучение», «Глубинное обучение»

Объем з.е.: 3

Описание курса:

В рамках курса студенты получают знания о классических методах в области распознавания и генерации речи, а также о state-of-the-art результатах в области основанных на глубинном обучении.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

- знать основные алгоритмы распознавания и генерации речи;
- уметь проектировать глубинные нейронные сети для достижения оптимальных параметров задачи;
- владеть математическим аппаратом и инструментальными средствами, для распознавания и генерации речи.

Криптографические протоколы

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): “Основы и методология программирования”, “Технологии программирования”, “Алгоритмы и структуры данных”, “Линейная алгебра и геометрия”, “Численные методы”, “Дискретная математика”.

Объем з.е.: 3

Описание курса:

Целью освоения дисциплины является формирование теоретических знаний о проблемах и задачах обеспечения информационной безопасности при разработке приложений и программных систем, функционирующих в современных сетях, в том числе в сети интернет, а также об актуальных методах решения этих задач; формирование представления об основном криптографическом инструментарии, необходимом для создания защищенных информационных систем. Также дисциплина нацелена научить слушателей разрабатывать безопасные (защищенные) сетевые приложения с учетом типичных классов угроз безопасности, а также сформировать навыки обнаружения уязвимостей мобильных и сетевых приложений и проведения тестирования приложений на наличие этих уязвимостей методами «черного» и «белого» ящика.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, основные опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, основные требования информационной безопасности;

уметь:

- разрабатывать безопасные (защищенные) сетевые приложения с учетом типичных классов угроз безопасности;

владеть:

- навыками обнаружения уязвимостей мобильных и сетевых приложений и проведения тестирования приложений на наличие этих уязвимостей методами «черного» и «белого» ящика.

Анализ программ

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Формальные языки», «Компиляторы»

Объем з.е.: 3

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение навыками статического анализа программ.

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

- знать способы статического анализа программ;
- уметь проводить статический анализ и делать выводы о корректности работы программ;
- владеть математическим аппаратом и инструментальными средствами, используемым в информационно-аналитических системах.

Виртуальные машины

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Альтернативные языки для JVM», «Архитектура компьютера и операционные системы»

Объем з.е.: 3

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение навыками работы и построения современных виртуальных машин. Существенное внимание уделяется вопросам, связанным с теоретическими основами и практическими методами создания современных эффективных виртуальных машин, отвечающих требованиям по безопасности и скорости работы

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- принципы построения виртуальных машин.
- основные способы улучшения производительности виртуальных машин
- основные особенности реализации существующих ВМ

уметь:

- создавать виртуальные машины
- создавать JIT-компилятор
- создавать виртуальные машины с поддержкой многопоточного режима выполнения.

владеть:

- навыками построения безопасных и надежных виртуальных машин,
- алгоритмами реализации JIT-компиляторов, менеджеров физической памяти

Графические интерфейсы

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Разработка программного обеспечения», «Тестирование программного обеспечения»

Объем з.е.: 3

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение навыками работы с системами хранения данных.

Существенное внимание уделяется вопросам, связанным с архитектурными шаблонами, применяемыми для программ с графическими интерфейсами для различных типов использования (User Experiences, UX).

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- компоненты архитектуры Model-View-Controller;
- методы проектирования интерфейса пользователя;
- принципы построения цикла обработки событий;
- основы разработки интерфейсов для настольных и мобильных устройств;

уметь:

- разрабатывать кросс-платформенные приложения с использованием различных библиотек (Qt, J2ME)

- проектировать визуальные компоненты графического интерфейса пользователя;
- использовать многопоточную обработку в программах с интерфейсом.
- упаковывать приложения в соответствии с требованиями распространения приложений;

владеть:

- методами разработки и отладки приложений с графическим интерфейсом
- навыками проектирования интерфейса пользователя и человеко-машинного взаимодействия.

Программирование с зависимыми типами

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Типы в языках программирования», «Функциональное программирование»

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение навыками создания программ на языках с зависимыми типами.

Курс посвящён различным аспектам программирования на языке Idris:

- типы как сущности первого класса, функции на типах;
- зависимые типы и зависимое сопоставление с образцом;
- приёмы доказательства равенств, разрешимости и тотальности;
- выражение отношений средствами зависимых типов;
- вычисление эффектов..

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

- знать приёмы доказательства равенств, разрешимости и тотальности;
- уметь выражать отношения средствами зависимых типов;
- владеть математическим аппаратом функций на типах.

Логическое и реляционное программирование

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Компиляторы», «Семантики языков программирования»

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Целью курса является обеспечение базовой подготовки студентов в области декларативного программирования, знакомство с основными понятиями и техникой логического и реляционного программирования

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

- знать основные методы логического и реляционного программирования;
- уметь создавать программы на языках Prolog, Datalog и miniKanren;

- владеть математическим аппаратом и инструментальными средствами для написания программа в парадигме программирования “логическое и реляционное программирование”.

Компьютерная графика

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Язык программирования C++», «Язык программирования Java»

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение навыками построения высокопроизводительных графических систем.

Существенное внимание уделяется вопросам, связанным с методами визуального представления информации, математическими основами геометрического моделирования, алгоритмами растривания и геометрические преобразования, а также практическому применению алгоритмов компьютерной графики, созданию трехмерных геометрических моделей объектов

В результате освоения дисциплины студент **должен:**

знать:

- математический аппарат современной компьютерной графики,
- основные технические приемы и упрощения позволяющие добиваться реалистичности компьютерной графики;

уметь:

- использовать современные алгоритмы создания трехмерных компьютерных программ,
- применять различные эффекты для достижения реалистичности отображаемого изображения;

владеть:

- методами решения основных задач компьютерной графики с помощью различных алгоритмов;
- навыками в разработке современных приложений с интенсивным использованием методов компьютерной графики.

Мобильная разработка

Тип дисциплины: по выбору

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): «Основы и методология программирования», «Язык программирования Java»

Объем з.е.: 4

Описание курса:

Данная дисциплина направлена на овладение навыками разработки приложений для мобильных устройств. Студенты получают представление об основных этапах жизненного

цикла приложения (в том числе Публикация и Продвижение). В процессе практических занятий студенты пройдут все этапы разработки от UI до функциональности.

В результате освоения дисциплины студент **должен**:

- знать основные этапы разработки мобильного приложения;
- уметь создавать мобильные приложения с использованием языка Kotlin для Android;
- владеть алгоритмами и программными средствами для разработки и тестирования мобильных приложений.

Научно-исследовательский семинар

Тип дисциплины: проектная и научно-исследовательская работа

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): Для освоения учебной дисциплины, студенты должны владеть следующими знаниями и компетенциями:

- 1) способен выявлять научную сущность проблем в профессиональной области (УК-2);
- 2) способен решать проблемы в профессиональной деятельности на основе анализа и синтеза (УК-3);
- 3) способен оценивать потребность в ресурсах и планировать их использование при решении задач в профессиональной деятельности (УК-4);
- 4) способен работать с информацией: находить, оценивать и использовать информацию из различных источников, необходимую для решения научных и профессиональных задач (в том числе, на основе системного подхода) (УК-5).

Объем з.е.: 9

Описание курса:

Целями освоения дисциплины являются: формирование у будущих специалистов компетенций в области научно-исследовательской деятельности; изучение студентами основных форм и методов проведения научно-исследовательской работы студентов (НИРС) в вузе.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- содержание, принципы и формы организации НИРС;
- методику проведения научного исследования;
- информационное обеспечение НИРС;
- требования к представлению результатов научно-исследовательской работы (НИР);
- структуру и правила оформления отчета о НИР;
- объект и предмет исследования в логистике;
- методологические принципы, используемые при анализе и проектировании логистических систем;

уметь:

- формулировать цель и задачи НИР;
- определять эффективный способ сбора первичных данных;
- проводить систематизацию и анализ литературных источников;

обладать навыками:

- сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения поставленных исследовательских задач;
- библиографического описания источников информации;
- использования инструментальных средств для обработки информации в соответствии с поставленной научной или прикладной задачей;
- подготовки и публичной защиты рефератов.

Защита концепции выпускной квалификационной работы (на английском языке)

Тип дисциплины: проектная и научно-исследовательская работа

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): уровень владения английским языком не ниже уровня B2 по шкале CEFR

Объем з.е.: 0

Описание курса:

Целью освоения дисциплины является проверка уровня сформированности у студента иноязычной компетенции, необходимой для корректного решения коммуникативных задач в различных ситуациях академического и профессионального общения, сформированности социокультурной компетенции и поведенческих стереотипов, необходимых для успешной адаптации выпускников на рынке труда.

Студент должен продемонстрировать знание и владение умениями подготовки текста Research Proposal на английском языке и учесть специфику жанра, профессиональную лексику, академическую лексику и грамматику, прагматические функции и профессиональную специфику текста в изучаемой области знаний. Студент должен уметь письменно (текст проекта научного исследования) и устно (презентация проекта) представить текст в жанре Research Proposal.

Английский язык

Тип дисциплины: факультатив

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): уровень владения английским языком у которых выше A1+

Объем з.е.: 14

Описание курса:

Курс формирует иноязычную коммуникативную компетенцию уровня B2 (по Общеввропейской шкале языкового соответствия CEFR), а именно: лингвистической, социолингвистической, социокультурной, дискурсивной, стратегической, а также формирование академических навыков, необходимых для использования английского языка в учебной, научной, и профессиональной деятельности, дальнейшем обучении в бакалавриате, магистратуре и аспирантуре, а также осуществления исследовательской деятельности в заданной области. Уровень B2 является минимально необходимым для решения социально-коммуникативных задач в различных областях социально-культурной и бытовой сфер деятельности, а также на начальном этапе научной деятельности и для дальнейшего самообразования. Успешное освоение курса английского языка должно

обеспечить возможность освоения читаемых на английском языке дисциплин и позволит в дальнейшем получить любой международный языковой сертификат, подтверждающий готовность и способность к обучению на международных программах высшего профессионального образования.

Дисциплина читается на 1 и 2 курсе и имеет модульную структуру. Каждый тематический модуль имеет аналогичную структуру, в основе которой лежат проблемы для обсуждения, которые:

- соотносятся с уровнями владения языком;
- интегрируют знания из различных дисциплин гуманитарного, естественнонаучного и экономического профиля;
- расширяют информационный и языковой запас с учетом возможных контекстов деятельности и сфер общения специалистов с высшим образованием;
- направлены на развитие конкретных макро- и микро-умений в устной и письменной речи на уровне рецепции и продукции;
- обеспечивают возможность одновременной работы с разными типами и видами текстов (не/линейных, не/вербальных, медийных, художественных и т.д.);
- предполагают достаточный объем самостоятельной поисково-исследовательской работы;
- позволяют варьировать трудоемкость курса с учетом реальной учебной ситуации.

Академическое письмо на английском языке

Тип дисциплины: факультатив

Требования к уровню знаний студентов, необходимых для освоения дисциплины (пререквизиты): уровень владения английским языком на уровне B2 CEFR

Объем з.е.: 2

Описание курса:

Курс формирует иноязычную коммуникативную компетенцию, необходимую для решения коммуникативных задач в различных ситуациях академического и профессионального общения, социокультурную компетенцию и поведенческие стереотипы, необходимые для успешной адаптации выпускников на рынке труда. Студенты учатся самостоятельно приобретать знания для осуществления бытовой, профессиональной и научной коммуникации на английском языке.

Студенты познакомятся с основными языковыми особенностями, прагматическими функциями и профессиональной спецификой жанра *research proposal* на английском языке, профессиональной лексикой для общения на профессиональные темы; академической лексикой для общения в академической среде. Студенты подготовят текст *research proposal* согласно языковым особенностям, прагматическим функциям и профессиональной специфике текста в изучаемой области знаний; устно представят *research proposal* согласно особенностям англоязычной риторики, прагматическим функциям и профессиональной специфике устного научного выступления в изучаемой области знаний. Курс формирует следующие умения: читать и понимать оригинальный англоязычный научный текст по специальности, газетные/журнальные статьи на профессиональную тематику; находить необходимую информацию в текстах научного и обучающего характера на английском языке; выражать свои мысли в устной форме по пройденной тематике, устно излагать краткое содержание и основные мысли текста любой сложности; представить в устной и

письменной форме научную и статистическую информацию; составить сообщение (доклад, презентацию) на профессиональные темы.