

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Агафонов Александр Викторович

Должность: директор филиала

Дата подписания: 19.06.2025 15:41:36

Уникальный программный ключ:

23E0K5AR5K5I5N5C5I5T5U5A5B5

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЧЕБОКСАРСКИЙ ИНСТИТУТ ФАК (Ф) МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Кафедра Информационных технологий
и систем управления



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Верификация и анализ программ»

(наименование дисциплины)

Направление подготовки	09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (код и наименование направления подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	«Информационное и программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем» (наименование профиля подготовки)
Квалификация выпускника	магистр
Форма обучения	очная, заочная
Год начала обучения	2025

Чебоксары, 2025

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Пикина Наталия Евгеньевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры информационных технологий и систем управления

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры Информационных технологий и систем управления (протокол № 8 от 12.04.2025).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (Цели освоения дисциплины)

1.1. Целями освоения дисциплины «Верификация и анализ программ» являются: формирование у студентов методологии основных знаний в области анализа программного обеспечения, Овладение техниками верификации программного обеспечения.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

Об - Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, модернизации средств вычислительной техники и информационных систем).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
06.017 Руководитель разработки программного обеспечения	Управление программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами для разработки компьютерного программного обеспечения	С/01.7 Управление инфраструктурой коллективной среды разработки компьютерного программного обеспечения
		С/02.7 Управление рисками разработки компьютерного программного обеспечения
		С/03.7 Управление процессами оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ
06.027 Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем	Администрирование процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения	F/02.7 Документирование ошибок в работе сетевых устройств и программного обеспечения

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
---	--------------------------------	--	---

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
<p>Разработка, тестирование компьютерного программного обеспечения, управление рисками процессами оценки сложности, трудоемкости, сроков выполнения работ</p>	<p>ПК-2 Способен управлять рисками разработки компьютерного программного обеспечения и его внедрения</p>	<p>ПК-2.1. Знать: методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать программное обеспечение, методы и средства управления рисками разработки программного обеспечения. <i>на уровне умений:</i> уметь применять методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения <i>на уровне навыков:</i> навыками управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения.</p>
		<p>ПК-2.2. Уметь: применять методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать методы и средства управления рисками. <i>на уровне умений:</i> уметь применять методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения. <i>на уровне навыков:</i> навыками управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения.</p>
		<p>ПК-2.3. Владеть: выявлением и отслеживанием рисков в процессе разработки компьютерного программного обеспечения</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать методы и средства отслеживания рисков. <i>на уровне умений:</i> уметь применять выявлять риски в процессе разработки компьютерного</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			программного обеспечения. <i>на уровне навыков:</i> навыками отслеживания рисков в процессе разработки компьютерного программного обеспечения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).В.ДВ.1.2 «Верификация и анализ программ» реализуется в рамках вариативной части Блока 1 «Элективные дисциплины (модули)» программы магистратуры.

Дисциплина «Верификация и анализ программ» преподается обучающимся по очной форме обучения – в 3-м семестре, по заочной форме – в 4-м семестре.

Дисциплина «Верификация и анализ программ» является начальным этапом формирования компетенций ПК-2 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Верификация и анализ программ» является предшествующей для изучения дисциплин Производственная практика: преддипломная практика, Государственная итоговая аттестация: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме обучения является экзамен в 3-м семестре, по заочной форме экзамен в 4-м семестре.

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 3 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	4 з.е. - 144 ак.час	144 ак.час
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	49	49
<i>Лекции</i>	24	24
<i>Лабораторные занятия</i>	24	24
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
Самостоятельная работа	59	59
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен – 36 часов	Экзамен – 36 часов

заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 4 в часах

Общая трудоёмкость дисциплины	4 з.е. - 144 ак.час	144 ак.час
Контактная работа - Аудиторные занятия	17	17
<i>Лекции</i>	8	8
<i>Лабораторные занятия</i>	8	8
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
Самостоятельная работа	118	118
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен – 9 часов	Экзамен – 9 часов

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
Тема 1. Качество программного обеспечения. Модели программ.	8	8	-	19	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Тема 2. Верификация программ по методу проверки моделей. Статический анализ программ. Дедуктивная верификация.	8	8	-	20	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Тема 3. Языки спецификаций программ.	8	8	-	20	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Консультации	1			-	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Контроль (экзамен)	36				ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
ИТОГО	49			59	

Заочная форма обучения

Тема (раздел)	Количество часов				Код индикатора достижений компетенции
	контактная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные	семинары и		

		занятия	практические занятия		
Тема 1. Качество программного обеспечения. Модели программ.	2	2	-	38	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Тема 2. Верификация программ по методу проверки моделей. Статический анализ программ. Дедуктивная верификация.	2	2	-	40	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Тема 3. Языки спецификаций программ.	4	4	-	40	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Консультации	1			-	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
Контроль (экзамен)			9		ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
ИТОГО		17		118	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Качество программного обеспечения. Модели программ.

Понятие качества программного обеспечения: надёжность, корректность, сопровождаемость, безопасность.

Модели жизненного цикла ПО и их влияние на управление рисками.

Методы и подходы к оценке рисков в процессе разработки: классификация, идентификация и анализ рисков.

Модели программ: формальные и полужформальные методы представления программ (машины состояний, графы потока управления, абстрактные синтаксические деревья).

Обзор формальных моделей вычислений: автоматы, логики, системы переходов.

Связь между моделями программ и методами верификации: определение корректности и выявление возможных сбоев.

Тема 2. Верификация программ по методу проверки моделей. Статический анализ программ. Дедуктивная верификация.

Методика проверки моделей (model checking): основные понятия, этапы процесса, примеры.

Применение логик времён (LTL, CTL) в верификации поведения программ.

Использование инструментов для проверки моделей: SPIN, NuSMV, UPPAAL и др.

Статический анализ программ: поиск ошибок без выполнения кода, автоматический анализ исходного текста.

Методы и инструменты статического анализа: анализ потока данных, контрольных зависимостей, аннотаций.

Дедуктивная верификация: формулирование и доказательство свойств программ с помощью логических формул.

Инструменты формальной верификации: Frama-C, Dafny, Why3, Coq, Boogie.

Сравнение методов: преимущества, ограничения, применимость в промышленных проектах.

Тема 3. Языки спецификаций программ.

Назначение языков спецификаций: формальное описание поведения и требований к программам.

Обзор языков спецификаций: Z, VDM, Alloy, TLA+, JML, ACSL и др.

Формальная спецификация функциональных и нефункциональных требований.

Связь спецификаций с методами верификации: автоматическая генерация проверяемых условий.

Практика написания и анализа спецификаций.

Интеграция языков спецификаций в процесс промышленной разработки.

Использование спецификаций и верификации в критически важных системах (авиация, медицина, финансы).

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к

различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, курсовой работе, экзамену); самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Качество программного обеспечения. Модели программ.	Показатели качества программного обеспечения: надёжность, сопровождаемость, переносимость и др. Классификация моделей программ: процедурные, объектно-ориентированные, формальные. Метрики программного обеспечения: метрики кода, сложности, производительности. Основные подходы к обеспечению качества ПО (TQM, ISO/IEC 25010). Роль стандартов (например, ISO 9126,	Анализ метрик качества кода с помощью автоматизированных средств (например, SonarQube). Оценка примеров программных продуктов по выбранным метрикам.

	IEEE 730) в оценке качества. Методы выявления и анализа дефектов на разных этапах жизненного цикла.	
Тема 2. Верификация программ по методу проверки моделей. Статический анализ программ. Дедуктивная верификация.	Основы формальной верификации: понятие модели, свойства, проверка выполнения. Принципы проверки моделей (model checking): логика времён, конечные автоматы, Крике-модели. Сравнение статического и динамического анализа кода. Инструменты статического анализа (например, PVS-Studio, Clang Static Analyzer). Основы дедуктивной верификации, логика Хоара. Использование формальных спецификаций для верификации требований и алгоритмов. Практика обнаружения ошибок средствами статического анализа. Интерпретация отчётов анализа и анализ ложных срабатываний.	Применение инструмента статического анализа к учебному проекту. Построение Крике-структуры и проверка свойства с использованием LTL/CTL.
Тема 3. Языки спецификаций программ.	Обзор формальных языков спецификаций: Z, VDM, B-Method, Alloy, TLA+. Различия между декларативными и процедурными спецификациями. Особенности синтаксиса и семантики языков спецификаций. Связь между спецификацией и реализацией программ. Роль спецификаций в разработке критически важных систем. Построение модели системы в выбранном языке и проверка корректности спецификации.	Анализ спецификаций реального проекта (при наличии доступа к репозиториям). Создание диаграмм переходов состояний на основе формальной спецификации. Сопоставление формальной спецификации с реализованной логикой функции.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Качество программного обеспечения. Модели программ.	ПК-2 Способен управлять рисками разработки компьютерного программного обеспечения и его внедрения	ПК-2.1. Знать: методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения ПК-2.2. Уметь: применять методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения ПК-2.3. Владеть: выявлением и отслеживанием рисков в процессе разработки компьютерного программного обеспечения	опрос, тест, доклад, экзамен
2.	Тема 2. Верификация программ по методу проверки моделей. Статический анализ программ. Дедуктивная верификация.	ПК-2 Способен управлять рисками разработки компьютерного программного обеспечения и его внедрения	ПК-2.1. Знать: методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения ПК-2.2. Уметь: применять методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения ПК-2.3. Владеть: выявлением и отслеживанием рисков в процессе разработки компьютерного программного обеспечения	опрос, тест, доклад, экзамен

3.	Тема 3. Языки спецификаций программ.	ПК-2 Способен управлять рисками разработки компьютерного программного обеспечения и его внедрения	ПК-2.1. Знать: методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения ПК-2.2. Уметь: применять методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения ПК-2.3. Владеть: выявлением и отслеживанием рисков в процессе разработки компьютерного программного обеспечения	опрос, тест, доклад, экзамен
----	--------------------------------------	---	---	------------------------------

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Верификация и анализ программ» является начальным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ПК-2.

Завершается работа по формированию у студентов указанных компетенций в ходе изучения дисциплин Производственная практика: преддипломная практика.

Итоговая оценка сформированности компетенций ПК-2 определяется в период Государственная итоговая аттестация: выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ПК-2 при изучении дисциплины Б1.Д(М).В.ДВ.1.2 «Верификация и анализ программ» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины

предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Качество программного обеспечения. Модели программ.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Качество программного обеспечения. Характеристики качества. 2. Стандарты качества. 3. Этапы в жизненном цикле программы. 4. Защитное программирование. Отладка программ. Критерий качества программы 5. Классы моделей программ. Структурные и поведенческие модели. 6. Тестирование программы. 7. Комплексное тестирование программ. 8. Объектные модели.
Тема 2. Верификация программ по методу проверки моделей. Статический анализ программ. Дедуктивная верификация.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Темпоральные и временные логики. 2. Классификация ошибок в программном обеспечении. 3. Логические ошибки. Ошибки времени выполнения. 4. Факторный анализ. 5. Классификация методов статического анализа. 6. Перегрузки программ.
Тема 3. Языки спецификаций программ.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Языки спецификаций программного обеспечения. 2. Автономные языки спецификаций. 3. Встроенные языки спецификаций. 4. Оптимизация программ. 5. Модульное программирование.

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Качество программного обеспечения. Модели программ.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Качество программного обеспечения. Характеристики качества. 2. Стандарты качества. 3. Этапы в жизненном цикле программы. 4. Защитное программирование. Отладка программ. Критерий качества программы 5. Классы моделей программ. Структурные и поведенческие модели. 6. Тестирование программы. 7. Комплексное тестирование программ. 8. Объектные модели.
Тема 2. Верификация программ по методу проверки моделей. Статический анализ программ. Дедуктивная верификация.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Темпоральные и временные логики. 2. Классификация ошибок в программном обеспечении. 3. Логические ошибки. Ошибки времени выполнения. 4. Факторный анализ. 5. Классификация методов статического анализа. 6. Перегрузки программ.
Тема 3. Языки спецификаций программ.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Языки спецификаций программного обеспечения. 2. Автономные языки спецификаций. 3. Встроенные языки спецификаций. 4. Оптимизация программ. 5. Модульное программирование.

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

ПК-2

1. Дайте определение понятию качество программного обеспечения
2. Перечислите характеристики качества программного обеспечения.
3. Опишите стандарты качества.
4. Перечислите этапы жизненного цикла программы.
5. Перечислите классы моделей программ.

6. Перечислите типы поведенческих моделей программ.
 7. Опишите объектные модели.
 8. Дайте определение понятию защитное программирование.
 9. Опишите темпоральные и временные логики.
 10. Дайте определение понятию классификация ошибок в программном обеспечении.
 11. Дайте определение понятию логические ошибки.
 12. Дайте определение понятию ошибки времени выполнения.
 13. Опишите идею факторного анализа.
 14. Опишите процесс перегрузки программ.
 15. Дайте определение понятию язык спецификаций программ.
 16. Дайте классификацию методов статического анализа.
 17. Перечислите языки спецификаций программного обеспечения.
 18. Дайте определение понятию оптимизация программ.
 19. Опишите модульное программирование.
 20. Дайте определение понятию отладка программ.
 21. Дайте определение понятию верификация.
 22. Перечислите этапы процесса верификации.
 23. Опишите интеграционное тестирование.
 24. Дайте определение понятию нагрузочное тестирование.
 25. Опишите структурный подход к верификации программ.
 26. Опишите алгоритмическую логику Хоара
 27. Дайте определение понятию сбой.
 28. Охарактеризуйте основные цели тестирования производительности.
 29. Опишите тестовое окружение.
 30. Перечислите основные задачи, решаемые в ходе оценки проведенного тестирования.
 31. Опишите верификацию программ по методу проверки моделей.
 32. Опишите статический анализ программ.
 33. Опишите процедуру идентификации объектов конфигурации.
 34. Дайте определение понятию тестирование.
 35. Дайте определение понятию тест-планы.
 36. Дайте определение понятию тест-требования.
 37. Опишите тестирование методом черного ящика.
 38. Дайте определение понятию модульное тестирование.
 39. Дайте определение понятию интеграционное тестирование.
 40. Опишите сбои программ.
 41. Дайте определение понятию отладка программ.
 42. Дайте определение процедуре идентификации объектов конфигурации.
 43. Укажите основные отличия тест-планов от тест-требований.
 44. Укажите основные достоинства восходящего интеграционного тестирования.
 45. Какова цель процедуры управления изменениями?
-

Тестовые задания

46. Самый большой этап в жизненном цикле программы:

- a) изучение предметной области;
- b) программирование;
- c) корректировка ошибок;
- d) эксплуатация;

47. Защитное программирование это:

- a) встраивание в программу отладочных средств;
- b) создание задач, защищенных от копирования;
- c) разделение доступа в программе;
- d) использование паролей;

48. Отладка – это:

- a) определение списка параметров;
- b) правило вызова процедур (функций);
- c) процедура поиска ошибок, когда известно, что ошибка есть;
- d) составление блок-схемы алгоритма.

49. Когда программист может проследить последовательность выполнения команд программы:

- a) при тестировании;
- b) при трассировке;
- c) при компиляции;
- d) при выполнении программы.

50. Что такое оптимизация программ:

- a) создание удобного интерфейса пользователя;
- b) улучшение работы существующей программы;
- c) разработка модульной конструкции программы;
- d) применение методов объектно-ориентированного программирования.

51. В чем сущность модульного программирования:

- 1) в разбиении программы на отдельные равные части;
- 2) в разбиении программы на отдельные функционально независимые части;
- 3) в разбиение программы на процедуры и функции;
- 4) снижает количество ошибок.

52. Наиболее важный критерий качества:

- 1) надежность;
- 2) быстродействие;
- 3) удобство в эксплуатации;

- 4) удобный интерфейс.

53. Вид ошибки с неправильным написанием служебных слов (операторов):

- 1) синтаксическая;
- 2) семантическая;
- 3) логическая;
- 4) символьная.

54. Когда приступают к тестированию программы:

- 1) после постановки задачи;
- 2) на этапе программирования;
- 3) на этапе проектирования;
- 4) когда программа уже закончена;

55. При комплексном тестировании проверяются:

- 1) правильность работы отдельных частей программы;
- 2) согласованность работы отдельных частей программы;
- 3) быстродействие программы;
- 4) эффективность программы.

56. Верификация это...

- 1) процесс проверки соответствия поведения системы требованиям
- 2) процесс устранения ошибок в программном обеспечении
- 3) процесс взаимодействия с пользователем, направленный на улучшение его понимания принципов работы программной системы
- 4) процесс уточнения требований по результатам обсуждения с пользователем

57. Дайте определение тестирования, как вида деятельности...

- 1) это процесс доказательства того, что программная система соответствует ожиданиям пользователя или заказчика
- 2) это процесс доказательства того, что программная реализация системы и требования на систему соответствуют друг другу и проектным стандартам
- 3) это процесс поиска и документирования дефектов программной реализации разрабатываемой системы
- 4) это процесс поиска и исправления ошибок в проектной документации и программной реализации системы

58. Дайте определение верификации, как вида деятельности...

- 1) это процесс поиска и документирования дефектов программной реализации разрабатываемой системы

2) это процесс доказательства того, что программная реализация системы и требования на систему соответствуют друг другу и проектным стандартам

3) это процесс доказательства того, что программная система соответствует ожиданиям пользователя или заказчика

4) это процесс поиска и исправления ошибок в проектной документации и программной реализации системы

59. Укажите основные отличия тест-планов от тест-требований

- 1) тест-планы служат для создания тестовых сценариев
- 2) тест-планы описывают конкретные способы тестирования системы
- 3) тест-планы описывают общие подходы к тестированию
- 4) тест-планы пишутся на основе функциональных требований

60. Какую цель имеет процедура идентификации объектов конфигурации?

1) присвоение каждому объекту конфигурации уникального имени, позволяющего отличать его от других

2) определение процедуры идентификации пользователей для доступа к объектам

3) определение схемы аудита идентифицированных объектов конфигурации

4) предотвращение неверных правил доступа к объектам конфигурации

Ключи к тесту

46.3	47.4	48.1	49.1	50.1	51.1	52.4	53.2	54.3
55.1	56.1	57.3	58.2	59.2	60.1			

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

6.2.3. Темы для докладов

Тема (раздел)	Вопросы
Тема 1. Качество программного обеспечения. Модели программ.	ПК-2 1. Что включает в себя понятие качества ПО и его критерии. 2. Обзор различных моделей, таких как ISO/IEC 25010, СММІ и другие. 3. Как измерять качество программного обеспечения с помощью

	<p>различных метрик (например, надежность, производительность, удобство использования).</p> <p>4. Как неверные или неполные требования могут привести к снижению качества и увеличению рисков.</p> <p>5. Как тестирование помогает в достижении и поддержании высокого уровня качества программного обеспечения.</p>
<p>Тема 2. Верификация программ по методу проверки моделей. Статический анализ программ. Дедуктивная верификация.</p>	<p>ПК-2</p> <p>1. Сравнение различных подходов, таких как статический анализ, динамическое тестирование и верификация по моделям.</p> <p>2. Как модели используются для проверки свойств программ и какие инструменты применяются для этого.</p> <p>3. Принципы работы статического анализа, его преимущества и недостатки, а также популярные инструменты.</p> <p>4. Как дедуктивные методы используются для доказательства корректности программ и их алгоритмы.</p> <p>5. Как выбрать подходящий метод верификации для конкретного проекта в зависимости от его требований и контекста.</p>
<p>Тема 3. Языки спецификаций программ.</p>	<p>ПК-2</p> <p>1. Что такое языки спецификаций и их роль в верификации программного обеспечения.</p> <p>2. Сравнение языков, таких как Z, VDM, B и Alloy, их применение и преимущества.</p> <p>3. Как языки спецификаций помогают в формулировании четких и однозначных требований.</p> <p>4. Как спецификации могут быть преобразованы в исполняемый код и какие инструменты для этого используются.</p> <p>5. Как компании применяют языки спецификаций для повышения надежности и качества своих программных продуктов.</p>

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему доклада, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему доклада и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой

6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы (задания) для экзамена:

1. Качество программного обеспечения.
2. Характеристики качества.
3. Стандарты качества.
4. Этапы в жизненном цикле программы.
5. Защитное программирование.
6. Отладка программ.
7. Критерий качества программы
8. Классы моделей программ.
9. Структурные и поведенческие модели.
10. Тестирование программы.
11. Комплексное тестирование программ.
12. Объектные модели.
13. Темпоральные и временные логики.
14. Классификация ошибок в программном обеспечении.
15. Логические ошибки.
16. Ошибки времени выполнения.
17. Факторный анализ.
18. Классификация методов статического анализа.
19. Перегрузки программ.
20. Языки спецификаций программного обеспечения.
21. Оптимизация программ.
22. Модульное программирование

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции ПК-2. Способен управлять рисками разработки
--

компьютерного программного обеспечения и его внедрения				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: применять методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: выявлением и отслеживанием рисков в процессе разработки компьютерного программного обеспечения	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность выявления и отслеживанием рисков в процессе разработки компьютерного программного обеспечения	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет выявлением и отслеживанием рисков в процессе разработки	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет выявлением и отслеживанием рисков в процессе разработки компьютерного программного обеспечения

			компьютерного программного обеспечения	
--	--	--	--	--

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Верификация и анализ программ» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ПК-2 Способен управлять рисками разработки компьютерного программного обеспечения и его внедрения	на уровне знаний: знать методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения	на уровне умений: уметь применять методы и средства управления рисками разработки компьютерного программного обеспечения	на уровне навыков: выявление и отслеживание рисков в процессе разработки компьютерного программного обеспечения	
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Верификация и анализ программ», при этом

учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися

образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;

в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,
- г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:
Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»
- д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:
 - ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>
 - Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>
 - IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>
- е) платформа цифрового образования Политеха - <https://lms.mospolytech.ru/>
- ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>
- з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;
- и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;
- к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;
- л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия и технологии программирования сложных систем : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 432 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07604-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561885>.
2. Черткова, Е. А. Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для вузов / Е. А. Черткова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18197-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562413>.
3. Казарин, О. В. Надежность и безопасность программного обеспечения : учебник для вузов / О. В. Казарин, И. Б. Шубинский. — 2-е изд.

— Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 352 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19386-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/580669>.

4. Щербак, А. В. Тестирование программного обеспечения : учебник для вузов / А. В. Щербак. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 145 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19291-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/580604>.

Дополнительная литература

1. Казарин, О. В. Программно-аппаратные средства защиты информации. Защита программного обеспечения : учебник и практикум для вузов / О. В. Казарин, А. С. Забабурин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 312 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9043-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562070>.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Университетская информационная система РОССИЯ https://uisrussia.msu.ru/	Тематическая электронная библиотека и база для прикладных исследований в области экономики, управления, социологии, лингвистики, философии, филологии, международных отношений, права. свободный доступ
научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
сайт Института научной информации по общественным наукам РАН. http://www.inion.ru	Библиографические базы данных ИНИОН РАН по социальным и гуманитарным наукам ведутся с начала 1980-х годов. Общий объём массивов составляет более 3 млн. 500 тыс. записей (данные на 1 января 2012 г.). Ежегодный прирост — около 100 тыс. записей. В базы данных включаются аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках, поступивших в Фундаментальную библиотеку ИНИОН РАН. Описания статей и книг в базах данных снабжены шифром хранения и ссылками на полные тексты источников из Научной электронной библиотеки.
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы

ресурс] – http://www.edu.ru	<p>событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи.</p> <p>Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.</p>
<p>computerra.ru-Компьютерра : Новости про компьютеры, железо, новые технологии, информационные технологии</p>	<p>Компьютерра — это ресурс о современных технологиях, которые пришли в потребительский сегмент из научных сфер. Задача — понятным языком рассказать читателям о том будущем, которое уже наступило и стало доступным рядовым потребителям. Ресурс помогает разобраться в таких сложных на первый взгляд вещах, как блокчейн, облачные технологии, дополненная и виртуальная реальности, искусственный интеллект, робототехника и других, а также знакомит с новыми продуктами и устройствами, которые делают жизнь проще, безопаснее и интереснее.</p>
<p>Информационные технологии – периодическое научно-техническое издание в области информационных технологий, автоматизированных систем и использования информатики в различных приложениях</p> <p>novtex.ru</p>	<p>Издательство выпускает теоретические и прикладные научно-технические журналы, обеспечивающие научной, производственной, обзорно-аналитической и образовательной информацией руководящих работников и специалистов промышленных предприятий, научных академических и отраслевых организаций, а также учебных заведений в области приоритетных направлений развития науки и технологий.</p>
<p>iXBT.com - актуальные новости из сферы IT, обзоры смартфонов, планшетов, персональных компьютеров, компьютерных комплектующих, программного обеспечения и периферийных устройств</p> <p>ixbt.com</p>	<p>iXBT.com — специализированный российский информационно-аналитический сайт с самыми актуальными новостями из сферы IT, науки, техники, космоса и автомобильной отрасли. Детальными обзорами смартфонов, планшетов, персональных компьютеров, компьютерных комплектующих, бытовой техники и устройств для ремонта, сада и огорода, программного обеспечения и периферийных устройств. На сайте ежедневно освещаются вопросы цифровых технологий и современных решений на их базе.</p>
<p>Ассоциация инженерного образования России</p> <p>http://www.ac-raee.ru/</p>	<p>Совершенствование образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, оказания</p>

	широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ
--	--

10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
№ 2116 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем» Кабинет информационных систем и технологий АО «НПК «ЭЛАРА»	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	Microsoft Visual Studio 2019	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	КОМПАС-3D v20 и v21	Сублицензионный договор № Нп-22-00044 от 21.03.2022 (бессрочная лицензия)
	PaitNet	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 103а Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор № ППИ-126/2023 от 14.12.2023
	MS Windows 10 Pro	договор № 392_469.223.3К/19 от 17.12.19 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic(Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/ специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей)</p> <p>Лаборатория «Программного обеспечения и сопровождения компьютерных систем»</p> <p>Кабинет информационных систем и технологий АО «НПК «ЭЛАРА»</p> <p>№ 211б (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды, автоматизированные рабочие места на 15 обучающихся, автоматизированное рабочее место преподавателя,</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран), маркерная доска, программное обеспечение общего и профессионального назначения</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся</p> <p>№ 103а (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, д.54)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса;</p> <p><u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>

12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории,

формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий лабораторного типа.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания. Проверка знаний проводится в форме, которую определяет преподаватель дисциплины (тестирование, опрос).

При проведении лабораторных занятий выделяют следующие разделы:

- общие положения (перечень лабораторных или практических занятий);
- общие требования к выполнению работ;
- инструкция по каждой работе;
- справочные материалы и т. д.

Лабораторные занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы, при необходимости, следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;

9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;

10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять

из:

1) повторения лекционного материала;

2) подготовки к практическим занятиям;

3) изучения учебной и научной литературы;

4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);

5) решения задач, и иных практических заданий

6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;

7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);

8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;

9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;

10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.

11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.

12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Верификация и анализ программ» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По дисциплине «Верификация и анализ программ» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол № от « » 202 г.

Внесены дополнения и изменения _____
