

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева»(НГТУ)

Дзержинский политехнический институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____/Петровский А.М./

“ 05 ” _____ мая _____ 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.5 Верификация и валидация программных систем
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки магистров

Направление подготовки: _____ 09.04.02 Информационные системы и технологии _____

Направленность: _____ Разработка, безопасность и сопровождение информационных систем _____

Форма обучения: _____ очная _____

Год начала подготовки 2022

Выпускающая кафедра АЭМИС

Кафедра-разработчик АЭМИС

Объем дисциплины _____ 180 / 5 _____
часов/з.е

Промежуточная аттестация _____ экзамен _____

Разработчик (и): _____ Кечкина Н.И., к.т.н. _____

Дзержинск 2022г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19.09.2017 № 917

на основании учебного плана принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от 28.04.2022 № 8

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы
протокол от 05.05.2022 № 6

Зав. кафедрой к.т.н, доцент _____ Л.Ю. Вадова
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой Автоматизация, энергетика, математика и информационные системы
к.т.н, доцент _____ Л.Ю. Вадова
(подпись)

Начальник ОУМБО _____ И.В. Старикова
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО: 09.04.02 - 15

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	12
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	14
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	15
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	16
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	16
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	17
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	19

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является изучение методов верификации данных и места верификации в жизненном цикле программного обеспечения.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- получение базовых знаний о процессе верификации и валидации данных, целей процесса верификации данных, месте верификации в жизненном цикле разработки программного обеспечения;
- ознакомление с основными моделями жизненного цикла программного обеспечения;
- освоение методов и средств разработки программного обеспечения;
- формирование практических навыков самостоятельного выявления, разработки, документирования, изменения и планирования требований с применением современных инструментальных средств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.В.ОД.5 Верификация и валидация программных систем включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: методы и средства проектирования информационных систем и технологий, современные методы проектирования информационных систем, управление IT-проектами, тестирование и диагностика информационных систем.

Дисциплина Б1.В.ОД.5 Верификация и валидация программных систем является основополагающей для изучения следующих дисциплин: проектно-технологическая практика, преддипломная практика, выполнение и защита ВКР.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ОД.5 Верификация и валидация программных систем для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1 – Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами. (компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра/магистра)			
	1	2	3	4
Код компетенции ПКС 2				
Б1.В.ОД.6 Системы технической безопасности				
Б1.В.ДВ.2.1 Защита интеллектуальной собственности				
Б1.В.ДВ.2.2 Методология научного творчества				
Б2.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности				
Б1.В.ОД.5 Верификация и валидация				

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами. (компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра/магистра)			
	1	2	3	4
Код компетенции ПКС 2				
программных систем				
Б1.В.ДВ.1.1 Управление информационной безопасностью				
Б1.В.ДВ.1.2 Стенографические методы защиты информации				
Б2.П.3 Проектно-технологическая практика				
Б2.П.4 Преддипломная практика				
Б3.Д.1 Выполнение и защита ВКР				

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		Оценочные средства		
				Текущего контроля	Промежуточной аттестации	
ПКС-2 Способен проводить разработку и анализ объектов информационной безопасности	ИПКС-2.1 Выполняет анализ угроз информационной безопасности в сетях	<p>Знать: основные понятия верификации и валидации данных, цели и задачи процесса верификации данных, соотношения верификации и валидации данных, характеристики качества программного обеспечения, роль верификации в жизненном цикле разработки программного обеспечения, модели жизненного цикла программного обеспечения, современные технологии разработки</p>	<p>Уметь: организовывать процессы сбора, анализа, верификации и документирования требований, предъявляемых заинтересованными сторонами в ходе реализации программных проектов; выявлять требования; формировать видение и границы программного проекта; специфицировать и анализировать требования с использованием современных моделей и методов в рамках выбранных методологий; применять современные Case-средства для управления требованиями; документировать требования в соответствии с ГОСТ РФ.</p>	<p>Владеть: методами и моделями, используемыми для разработки и анализа требований; одним либо несколькими пакетами прикладных программ, CASE-средствами, используемыми для управления требованиями программного проекта.</p>	Тестирование (1 тестирования), собеседование и отчеты при сдаче лабораторных работ	Вопросы для устного собеседования: билеты (10 билетов)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. 180 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	74	74
1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:	68	68
– лекции (Л)	34	34
– лабораторные работы (ЛР)	34	34
– практические занятия (ПЗ)	–	–
– практикумы (П)	–	–
1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:	6	6
– групповые консультации по дисциплине	4	4
– групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	2	2
– индивидуальная работа преподавателя с обучающимся: – по проектированию: проект (работа) – по выполнению РГР – по выполнению КР – по составлению реферата, доклада, эссе	–	–
2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (всего)	52	52
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	54	54
Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы	180 / 5	180 / 5

4.2.Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам для обучающихся очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся				
		Лекции, час	Лабораторные	Практические					
3 семестр									
ПКС-2 ИПКС 2.1	Раздел 1 Основные понятия и определения								
	Тема 1.1 Верификация и валидация	1			2	Подготовка к лекциям: 6.1.1 С. 335 – 340; 6.1.2 С. 153 – 157	Собеседование		
	Тема 1.2 Характеристики качества программного обеспечения	1			2		Собеседование		
	Итого по 1 разделу	2	0	0	4				
	Раздел 2 Место верификации в жизненном цикле ПО								
	Тема 2.1 Задачи верификации в рамках жизненного цикла ПО	1			2	Подготовка к лекциям: 6.1.3 С. 6 – 12	Собеседование		
	Тема 2.2 Верификация и другие процессы разработки и сопровождения ПО	1			2	Подготовка к лекциям: 6.1.4 С. 44 – 47	Собеседование		
	Тема 2.3. Верификация различных артефактов жизненного цикла ПО	2			2	Подготовка к лекциям: 6.1.3 С. 8 – 20	Собеседование		
Тема 2.4. Международные	4			2	Собеседование				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся				
		Лекции, час	Лабораторные	Практические					
	стандарты, касающиеся верификации ПО								
	Итого по 2 разделу	8	0	0	8				
	Раздел 3 Методы верификации программного обеспечения								
	Тема 3.1. Экспертиза	4			2	Подготовка к лекциям: 6.1.3 С. 15 – 17	Собеседование		
	Тема 3.2. Статический анализ	2			2	Подготовка к лекциям: 6.1.3 С. 18 – 19	Собеседование		
	Тема 3.3. Формальные методы верификации	4			2	Подготовка к лекциям: 6.1.3 С. 17 – 18	Собеседование		
	Тема 3.4. Динамические методы верификации	6			4	Подготовка к лекциям: 6.1.3 С. 19	Собеседование		
	Тема 3.5. Синтетические методы	4			4	Подготовка к лекциям: 6.1.3 С. 19	Собеседование		
	Лабораторная работа 1. Составление технического задания программного обеспечения		7		4	Подготовка отчета о лабораторной	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся				
		Лекции, час	Лабораторные	Практические					
	Лабораторная работа 2. Базовый статический анализ программ на этапе компиляции		7		4	торной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы: 6.1.3	Собеседование		
	Лабораторная работа 3. Динамический анализ программ		8		4	Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы: 6.2.3	Собеседование		
	Итого по 3 разделу	20	22	0	26				
	Раздел 4 Методы валидации программного обеспечения								
	Тема 4.1. Обеспечение качества программного обеспечения	2			2	Подготовка к лекциям: 6.1.3 С. 21 – 43	Собеседование		
	Тема 4.2. Общая и метрологическая аттестация ПО. Понятие сертификации ПО.	2			4		Тестирование в системе MOODLE		
	Лабораторная работа 4. Общая аттестация программ		6		4	Подготовка отчета о лабора-	Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК;ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся				
		Лекции, час	Лабораторные	Практические					
						торной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы: 6.1.3			
	Лабораторная работа 5. Метрологическая аттестация программ		6		4	Подготовка отчета о лабораторной работе, подготовка к собеседованию при сдаче лабораторной работы: 6.1.3	Собеседование		
	Итого по 4 разделу	4	12	0	14				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	34	0	52				
	ИТОГО по дисциплине	34	34	0	52				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

1. Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся
2. Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)
3. Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая/традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся ¹.

Таблица 5

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
86-100	Отлично	зачтено
71-85	Хорошо	
55-70	Удовлетворительно	
0-54	Неудовлетворительно	незачтено

¹В зачетную книжку обучающегося выставляется оценка традиционной системы

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-54% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 55-70% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-2 Способен проводить разработку и анализ объектов информационной безопасности	ИПКС-2.1 Выполняет анализ угроз информационной безопасности в сетях	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не знает основные понятия верификации и валидации данных, цели и задачи процесса верификации данных, соотношения верификации и валидации данных, характеристики качества программного обеспечения, роль верификации в жизненном цикле разработки программного обеспечения, модели жизненного цикла программного обеспечения, современный технологии разработки.	Фрагментарные, поверхностные знания теоретического материала: основные понятия верификации и валидации данных, цели и задачи процесса верификации данных, соотношения верификации и валидации данных, характеристики качества программного обеспечения, роль верификации в жизненном цикле разработки программного обеспечения, модели жизненного цикла программного обеспечения, современный технологии разработки. Допускает ошибки при сборе, анализе, верификации и документирования требований, предъявляемых заинтересованными сторонами в ходе реализации программных проектов	Уверенно воспроизводит теоретический материал на основе полученных знаний: основные понятия верификации и валидации данных, цели и задачи процесса верификации данных, соотношения верификации и валидации данных, характеристики качества программного обеспечения, роль верификации в жизненном цикле разработки программного обеспечения, модели жизненного цикла программного обеспечения, современный технологии разработки. Правильное выполнение без ошибок выбора методов и моделей, используемых для разработки и анализа требований программного проекта.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании.

Таблица 7 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

6.1.1 Романов, Е.Л. Программная инженерия: учебное пособие/ Е.Л. Романов. – Новосибирск: НГТУ, 2017. – 395 с. – ISBN 978-5-7782-3455-0. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/118221> (дата обращения: 30.03.2021).

6.1.2 Секлетова, Н.Н. Анализ рынка информационных систем и технологий: учебное пособие / Н.Н. Секлетова, А.С. Тучкова, О.И. Захарова. – Самара: ПГУТИ, 2018. – 215 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/182310> (дата обращения: 30.03.2021).

6.1.3 Семахин, А.М. Методы верификации и оценки качества программного обеспечения: учебное пособие / А.М. Семахин. – Курган: КГУ, 2018. – 150 с. – ISBN 978-5-4217-0461-4. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/177908> (дата обращения: 30.03.2021).

6.1.4 Ланских, Ю.В. Методы и средства проектирования информационных систем и технологий: учебное пособие: в 3 частях / Ю.В. Ланских. – Киров: ВятГУ, 2019 – Часть 2: Основы проектирования информационных систем – 2019. – 100 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/164442> (дата обращения: 30.03.2021).

6.1.5 Ехлаков, Ю.П. Управление программными проектами. Стандарты, модели: учебное пособие для вузов / Ю.П. Ехлаков. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 244 с. – ISBN 978-5-8114-8362-4. – Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/175498> (дата обращения: 30.03.2021).

6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

нет

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 8 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Виртуальная книжная полка НТБ НГТУ	http://cdot-nntu.ru/ электронная библиотека
4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины

Таблица 9 – Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
2	Microsoft VISUAL STUDIO 2008 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSparkPremium, 19.06.19)	Visual Studio Code https://code.visualstudio.com/download
3	Microsoft Office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice https://www.openoffice.org/ru/
4	КонсультантПлюс	PTC Mathcad Express https://www.mathcad.com/ru
5		Python https://www.python.org

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 10 – Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standards
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 11 – Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение – синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 12 перечислены:

– учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

– помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 12 – Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	1324	4 ПК; презентационная	• Microsoft Windows 10 Домашняя

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	Аудитория лекционных занятий	техника (телевизор, компьютер/ноутбук).	(поставка с ПК) • Microsoft Office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)
2	1234 Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20" – 1 шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК) • LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО) • FoxitReader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО)
3	1440 Компьютерный класс; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Оснащён ПК, CPU Intel core i5-10400/Ram 16 Gb/SSD 500 Gb/ Intel UHD Graphics 630 – 16 шт.	• Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium) • Apache OpenOffice 4.1.8 (свободное ПО); • Mozilla Firefox (свободное ПО); • Adobe Acrobat Reader (свободное ПО); • 7-zip для Windows (свободное ПО); • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее – ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- электронное обучение;
- разбор конкретных ситуаций.

При преподавании дисциплины Б1.В.ОД.6 Верификация и валидация программных систем, используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их дея-

тельность при освоении материала.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта.

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме _____ экзамена _____ с учетом текущей
(экзамен, зачет, зачет с оценкой)

успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом и подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень ответственности результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 12). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая

- проведение лабораторных работ;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса;
- экзамен.

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Лабораторная работа 1. Составление технического задания программного обеспечения

Разработать проект технического задания на программное обеспечение в соответствии с ГОСТ 19.201–78.

Лабораторная работа 2. Базовый статический анализ программ на этапе компиляции

Осуществить применение классических подходов статического анализа к поиску ошибок в программах на языке Python

Лабораторная работа 3. Динамический анализ программ

Осуществить динамический анализ программ с целью поиска ошибок и уязвимостей при помощи целенаправленной генерации входных данных.

Лабораторная работа 4. Общая аттестация программ

Осуществить проверку соответствия актуальных показателей качества заявленным в техническом задании, а также общая оценка качественных показателей полученного программного продукта.

Лабораторная работа 5. Метрологическая аттестация программ

Провести исследование точностных свойств алгоритма (программы) в рамках конкретной задачи с целью оценивания характеристик составляющих погрешности результатов измерений.

11.1.2. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса

1. Определение верификации.
2. Определения валидации, сравнение.
3. Соотношение верификации и валидации.
4. Задачи верификации в рамках жизненного цикла ПО.
5. Международные стандарты, касающиеся верификации ПО.
6. Метод экспертизы в валидации ПО, виды экспертиз.
7. Специализированные методы экспертиз.
8. Статический анализ.
9. Классификация формальных методов.
10. Динамические методы верификации.
11. Тестирование, виды тестирования.
12. Объекты аттестации.
13. Общая аттестация ПО.
14. Метрологическая аттестация ПО.
15. Понятие сертификации ПО.

11.1.3. Типовые тестовые задания

1. Процесс, состоящий в проверке и доказательстве корректности программы по отношению к совокупности формальных утверждений, представленных в программной спецификации и полностью определяющих связи между входными и выходными данными этой программы, называется:

- A) Стандартизацией
 - B) Валидацией
 - C) Верификацией
 - D) Сертификацией
2. Проверка соответствия формализованным правилам – это:
- A) Контроль полноты спецификаций.
 - B) Верификация.
 - C) Тестирование.
 - D) Синтаксический контроль.
 - E) Контроль связей модулей по информации и по управлению.
3. Верификация – это ...
- A) процесс проверки соответствия поведения системы требованиям
 - B) процесс устранения ошибок в программном обеспечении
 - C) процесс взаимодействия с пользователем, направленный на улучшение его понимания принципов работы программной системы
 - D) процесс уточнения требований по результатам обсуждения с пользователем
4. Жизненный цикл проекта по разработке программного обеспечения
- A) всегда определяется до начала разработки
 - B) не может меняться в ходе разработки
 - C) имеет четко определенные результаты на каждом из этапов
 - D) регламентирует последовательность технологических операций в проекте
5. Какие виды процессов входят в жизненный цикл разработки ПО?
- A) процесс разработки системы
 - B) процесс верификации системы

С) процесс управления проектом

Д) обеспечивающие процессы

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену (ПКС-2: ИПКС-2.1):

1. Жизненный цикл ПО, вид деятельности, роль, артефакт.
2. Модели жизненного цикла ПО.
3. Определение верификации.
4. Определения валидации, сравнение.
5. Соотношение верификации и валидации.
6. Понятие качества программного обеспечения.
7. Факторы и атрибуты внешнего и внутреннего качества ПО по ISO 9126.
8. Задачи верификации в рамках жизненного цикла ПО.
9. Международные стандарты, касающиеся верификации ПО.
10. Метод экспертизы в валидации ПО, виды экспертиз.
11. Другие виды общих экспертиз.
13. Специализированные методы экспертиз.
14. Методы анализа архитектуры ПО.
15. Статический анализ.
16. Логико-алгебраические модели.
17. Исполнимые модели.
18. Модели промежуточного типа.
19. Классификация формальных методов.
20. Методы и инструменты дедуктивного анализа.
21. Методы и инструменты проверки моделей.
22. Методы и инструменты проверки согласованности.
23. Динамические методы верификации.
24. Мониторинг как динамический метод.
25. Тестирование, виды тестирования.
26. Тестирование на основе моделей.
27. Мониторинг формальных свойств ПО.
28. Статический анализ формальных свойств ПО.
29. Структурные тесты.
30. Объекты аттестации.
31. Общая аттестация ПО.
32. Метрологическая аттестация ПО.
33. Понятие сертификации ПО.
34. Стандарты ISO 9000.
35. Стандарт IEEE 1059-1993 – руководство по составлению планов верификации и валидации ПО.
36. Обзор ГОСТ Р – сертификация ПО.

Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых обучающемуся	Время на тестирование, мин.
50	20	20

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО MOODLE.