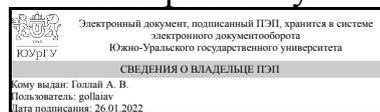


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



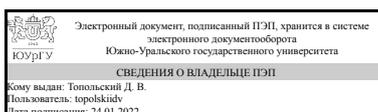
А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.04 Основы операционных систем
для направления 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Коммуникационные технологии и интеллектуальная обработка данных
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электронные вычислительные машины

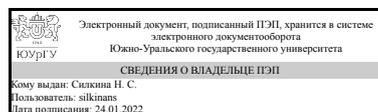
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 930

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Д. В. Топольский

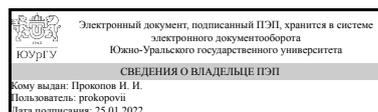
Разработчик программы,
старший преподаватель



Н. С. Силкина

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы



И. И. Прокопов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины состоит в изучении основных принципов разработки операционных систем. Задачами курса являются изучение теоретических основ построения операционных систем и приобретение студентами навыков создания и использования эффективного программного обеспечения для управления вычислительными ресурсами в многопользовательских операционных системах.

Краткое содержание дисциплины

В рамках дисциплины «Операционные системы» изучаются структура и принципы построения операционных систем. Рассматриваются темы управления памятью и внешними устройствами, планирования и диспетчеризации параллельных процессов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-10 Способен количественно определять существующие параметры работы операционной системы, определять параметры, которые должны быть улучшены, осуществлять оптимизацию работы операционной системы для повышения новых целевых показателей.	Знает: структуру современных операционных систем, принципы работы их основных компонентов: ядра, менеджера памяти, подсистемы ввода-вывода, файловой системы Умеет: использовать стандартные интерфейсы современных операционных систем для решения задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: использовании стандартных интерфейсов современных операционных систем для решения задач профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка реферата	15	15	
Подготовка к зачету	24	24	
Изучение дополнительного материала по темам курса	12,5	12,5	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Основные принципы построения ОС.	11	3	8	0
2	Процессы и потоки. Планирование и синхронизация.	21	5	16	0
3	Управление памятью.	12	4	8	0
4	Управление вводом-выводом. Файловые системы.	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Назначение и функции операционных систем. Основные определения и понятия.	1
2	1	Эволюция операционных систем. Архитектура операционных систем.	2
3	2	Процессы и потоки. Назначение, определение, реализация, состояния.	2
4	2	Алгоритмы планирования процессорного времени.	1
5	2	Взаимодействие и синхронизация процессов и потоков. Алгоритмы и примитивы синхронизации.	2
6	3	Организация памяти компьютера. Простейшие схемы управления памятью.	2
7	3	Виртуальная память.	2
8	4	Классификация и общие принципы управления внешними устройствами. Система управления вводом-выводом.	1
9	4	Система прерываний	1
10	4	Файловые системы.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Работа с командной оболочкой cmd.	6
2	1	Защита практической работы 1	2
3	2	API Windows. Создание процессов.	6
4	2	Защита практической работы 2	2
5	2	Планирование процессов	6
6	2	Защита практической работы 3	2
7	3	API Windows. Работа с памятью.	6
8	3	Защита практической работы 4	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка реферата	Олифер, В. Г. Сетевые операционные системы Текст Учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - СПб.: Питер, 2003. - 538 с. ил. Интернет-источники	4	15
Подготовка к зачету	Сафонов, В. О. Основы современных операционных систем : учебное пособие / В. О. Сафонов. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 868 с. Олифер, В. Г. Сетевые операционные системы Текст Учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - СПб.: Питер, 2003. - 538 с. ил. Огороков, В. А. Операционные системы Текст курс лекций В. А. Огороков ; Челяб. гос. ун-т. - Челябинск: Издательство Челябинского государственного универси, 2011	4	24
Изучение дополнительного материала по темам курса	Сафонов, В. О. Основы современных операционных систем : учебное пособие / В. О. Сафонов. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 868 с. Олифер, В. Г. Сетевые операционные системы Текст Учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - СПб.: Питер, 2003. - 538 с. ил. Огороков, В. А. Операционные системы Текст курс лекций В. А. Огороков ; Челяб. гос. ун-т. - Челябинск: Издательство Челябинского государственного универси, 2011	4	12,5

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	4	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №1	1	12	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется код работающих командных файлов и ответы на вопросы, сформулированные в задании. Оценивается качество оформления программы, правильность работы и ответы на вопросы.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Порядок начисления баллов:</p> <p>12 баллов - код командных файлов соответствует поставленным задачам, программа работает верно, студент полностью понимает содержание командных файлов и правильно ответил на все вопросы,</p> <p>11 баллов - код командных файлов соответствует поставленным задачам, программа работает верно, студент полностью понимает содержание командных файлов и правильно ответил на 4 из 5 поставленных вопросов,</p> <p>10 баллов - код командных файлов соответствует поставленным задачам, программа работает верно, полностью понимает содержание командных файлов и студент правильно ответил на 3 из 5 поставленных вопросов,</p> <p>9 баллов - код командных файлов соответствует поставленным задачам, программа работает верно, студент полностью понимает содержание командных файлов и правильно ответил на 2 из 5 поставленных вопросов,</p> <p>8 баллов - код командных файлов</p>	экзамен

					<p>соответствует поставленным задачам, программа работает верно, студент полностью понимает содержание командных файлов и правильно ответил на 1 из 5 поставленных вопросов,</p> <p>7 баллов - код командных файлов соответствует поставленным задачам, программа работает верно, студент не полностью понимает содержание командных файлов, но правильно ответил на все вопросы,</p> <p>6 баллов - код командных файлов не вполне соответствует поставленным задачам, программа работает частично верно, студент не полностью понимает содержание командных файлов, но правильно ответил на 4 из 5 поставленных вопросов,</p> <p>5 баллов - код командных файлов не вполне соответствует поставленным задачам, программа работает частично верно, студент не полностью понимает содержание командных файлов, но правильно ответил на 3 из 5 поставленных вопросов,</p> <p>4 балла - код командных файлов не вполне соответствует поставленным задачам, программа работает частично верно, студент не полностью понимает содержание командных файлов, но правильно ответил на 2 из 5 поставленных вопросов,</p> <p>3 балла - код командных файлов не вполне соответствует поставленным задачам, программа работает частично верно, студент не полностью понимает содержание командных файлов, но правильно ответил на 1 из 5 поставленных вопросов,</p> <p>2 балла - код командных файлов не вполне соответствует поставленным задачам, программа работает неверно, студент затрудняется ответить на большую часть вопросов,</p> <p>1 балл - код программы не соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент не понимает содержание командных файлов и затрудняется ответить на большую часть вопросов,</p> <p>0 баллов - код командных файлов не соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент не понимает содержание командных файлов и затрудняется ответить на все</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						вопросы.	
2	4	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №2	1	12	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется код работающих программ и ответы на вопросы, сформулированные в задании. Оценивается качество оформления программ, правильность их работы и ответы на вопросы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Порядок начисления баллов:</p> <p>12 баллов - код программ соответствует поставленным задачам, программы работают верно, студент правильно ответил на все вопросы,</p> <p>11 баллов - код программ соответствует поставленным задачам, программы работают верно, студент полностью понимает содержание программ и правильно ответил на 4 из 5 поставленных вопросов,</p> <p>10 баллов - код программ соответствует поставленным задачам, программы работают верно, студент полностью понимает содержание программ и правильно ответил на 3 из 5 поставленных вопросов,</p> <p>9 баллов - код программ соответствует поставленным задачам, программы работают верно, студент полностью понимает содержание программ и правильно ответил на 2 из 5 поставленных вопросов,</p> <p>8 баллов - код программ соответствует поставленным задачам, программы работают верно, студент полностью понимает содержание программ и правильно ответил на 1 из 5 поставленных вопросов,</p> <p>7 баллов - код программ соответствует поставленным задачам, программы работают верно, студент не полностью понимает содержание программ, но правильно ответил на все вопросы,</p> <p>6 баллов - код программ не вполне соответствует поставленным задачам, программы работают частично верно, студент не полностью понимает содержание программ, но правильно ответил на 4 из 5 поставленных вопросов,</p>	экзамен

					<p>5 балла - код программ не вполне соответствует поставленным задачам, программы работают частично верно, студент не полностью понимает содержание программ, но правильно ответил на 3 из 5 поставленных вопросов,</p> <p>4 балла - код программ не вполне соответствует поставленным задачам, программы работают частично верно, студент не полностью понимает содержание программ, но правильно ответил на 2 из 5 поставленных вопросов,</p> <p>3 балла - код программ не вполне соответствует поставленным задачам, программы работают частично верно, студент не полностью понимает содержание программ, но правильно ответил на 1 из 5 поставленных вопросов,</p> <p>2 балла - код программ не вполне соответствует поставленной задаче, программы работают неверно, студент не понимает содержание программ и затрудняется ответить на бóльшую часть вопросов,</p> <p>1 балл - код программ не соответствует поставленной задаче, программы работают неверно, студент не понимает содержание программ и затрудняется ответить на бóльшую часть вопросов,</p> <p>0 баллов - код программ не соответствует поставленной задаче, программы работают неверно, студент не понимает содержание программ и затрудняется ответить на все вопросы.</p>		
3	4	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №3	1	12	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется код работающей программы и ответы на вопросы, сформулированные в задании. Оценивается качество оформления программы, правильность работы и ответы на вопросы.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Порядок начисления баллов: 12 баллов - код программы соответствует поставленным задачам, программа работает верно, студент</p>	экзамен

					<p>правильно ответил на все вопросы, 11 баллов - код программы соответствует поставленным задачам, программа работает верно, студент полностью понимает содержание программы и правильно ответил на 4 из 5 поставленных вопросов, 10 баллов - код программы соответствует поставленным задачам, программа работает верно, студент полностью понимает содержание программы и правильно ответил на 3 из 5 поставленных вопросов, 9 баллов - код программы соответствует поставленным задачам, программа работает верно, студент полностью понимает содержание программы и правильно ответил на 2 из 5 поставленных вопросов, 8 баллов - код программы соответствует поставленным задачам, программа работает верно, студент полностью понимает содержание программы и правильно ответил на 1 из 5 поставленных вопросов, 7 баллов - код программы соответствует поставленным задачам, программа работает верно, студент не полностью понимает содержание программы, но правильно ответил на все вопросы, 6 баллов - код программы не вполне соответствует поставленным задачам, программа работает частично верно, студент не полностью понимает содержание программы, но правильно ответил на 4 из 5 поставленных вопросов, 5 балла - код программы не вполне соответствует поставленным задачам, программа работает частично верно, студент не полностью понимает содержание программы, но правильно ответил на 3 из 5 поставленных вопросов, 4 балла - код программы не вполне соответствует поставленным задачам, программа работает частично верно, студент не полностью понимает содержание программы, но правильно ответил на 2 из 5 поставленных вопросов, 3 балла - код программы не вполне соответствует поставленным задачам, программа работает частично верно, студент не полностью понимает</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						<p>содержание программы, но правильно ответил на 1 из 5 поставленных вопросов,</p> <p>2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент не понимает содержание программы и затрудняется ответить на бóльшую часть вопросов,</p> <p>1 балл - код программы не соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент не понимает содержание программы и затрудняется ответить на бóльшую часть вопросов,</p> <p>0 баллов - код программы не соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент не понимает содержание программы и затрудняется ответить на все вопросы.</p>	
4	4	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №4	1	12	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется код работающей программы и ответы на вопросы, сформулированные в задании. Оценивается качество оформления программы, правильность работы и ответы на вопросы.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Порядок начисления баллов:</p> <p>12 баллов - код программы соответствует поставленным задачам, программа работает верно, студент правильно ответил на все вопросы,</p> <p>11 баллов - код программы соответствует поставленным задачам, программа работает верно, студент полностью понимает содержание программы и правильно ответил на 4 из 5 поставленных вопросов,</p> <p>10 баллов - код программы соответствует поставленным задачам, программа работает верно, студент полностью понимает содержание программы и правильно ответил на 3 из 5 поставленных вопросов,</p> <p>9 баллов - код программы соответствует поставленным задачам, программа работает верно, студент полностью понимает содержание программы и правильно ответил на 2</p>	экзамен

					<p>из 5 поставленных вопросов, 8 баллов - код программы соответствует поставленным задачам, программа работает верно, студент полностью понимает содержание программы и правильно ответил на 1 из 5 поставленных вопросов, 7 баллов - код программы соответствует поставленным задачам, программа работает верно, студент не полностью понимает содержание программы, но правильно ответил на все вопросы, 6 баллов - код программы не вполне соответствует поставленным задачам, программа работает частично верно, студент не полностью понимает содержание программы, но правильно ответил на 4 из 5 поставленных вопросов, 5 балла - код программы не вполне соответствует поставленным задачам, программа работает частично верно, студент не полностью понимает содержание программы, но правильно ответил на 3 из 5 поставленных вопросов, 4 балла - код программы не вполне соответствует поставленным задачам, программа работает частично верно, студент не полностью понимает содержание программы, но правильно ответил на 2 из 5 поставленных вопросов, 3 балла - код программы не вполне соответствует поставленным задачам, программа работает частично верно, студент не полностью понимает содержание программы, но правильно ответил на 1 из 5 поставленных вопросов, 2 балла - код программы не вполне соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент не понимает содержание программы и затрудняется ответить на бóльшую часть вопросов, 1 балл - код программы не соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент не понимает содержание программы и затрудняется ответить на бóльшую часть вопросов, 0 баллов - код программы не соответствует поставленной задаче, программа работает неверно, студент</p>	
--	--	--	--	--	--	--

						не понимает содержание программы и затрудняется ответить на все вопросы.	
5	4	Текущий контроль	Реферат на тему "Существующие операционные системы"	1	12	<p>Студент размещает реферат в соответствующее задание курса в "Электронном ЮУрГУ". Оценивается качество оформления реферата, полнота изложения, качество приведенного примера программы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Порядок начисления баллов: 12 баллов - материал изложен полно и последовательно, приведены историческая справка, направленность и основные концепции рассматриваемой операционной системы, обзор функциональности, титульный лист и список литературы имеются, реферат оформлен аккуратно, 11 баллов - материал изложен полно и последовательно, приведены историческая справка, направленность и основные концепции рассматриваемой операционной системы, обзор функциональности, титульный лист и список литературы имеются, имеются погрешности оформления, 10 баллов - материал изложен полно и последовательно, приведены историческая справка, направленность и основные концепции рассматриваемой операционной системы, обзор функциональности, отсутствует список литературы, имеются погрешности оформления, 9 баллов - материал изложен полно и последовательно, приведены историческая справка, направленность и основные концепции рассматриваемой операционной системы, обзор функциональности, отсутствуют титульный лист и список литературы, имеются погрешности оформления, 8 баллов - материал изложен полно и последовательно, описаны направленность и основные концепции рассматриваемой операционной системы, обзор функциональности, отсутствуют историческая справка,</p>	экзамен

					<p>титульный лист и список литературы, 7 баллов - материал изложен полно и последовательно, описаны направленность и основные концепции рассматриваемой операционной системы, обзор функциональности, отсутствуют историческая справка, титульный лист и список литературы, имеются погрешности оформления,</p> <p>6 баллов - материал изложен недостаточно полно и последовательно, не проведен обзор функциональности выбранной системы, имеются погрешности оформления,</p> <p>5 баллов - материал изложен недостаточно полно и последовательно, не приведен исторический обзор и обзор функциональности выбранной системы, имеются погрешности оформления,</p> <p>4 балла - материал изложен недостаточно полно и последовательно, не описаны основные концепции рассматриваемой операционной системы, не приведен обзор функциональности выбранной системы, имеются погрешности оформления,</p> <p>3 балла - материал изложен хаотично, не описаны основные концепции рассматриваемой операционной системы, не приведен обзор функциональности выбранной системы, имеются погрешности оформления,</p> <p>2 балла - материал изложен хаотично, объем реферата недостаточен, имеются погрешности оформления,</p> <p>1 балл - материал целиком скопирован из сети Интернет, объем реферата недостаточен, имеются погрешности оформления,</p> <p>0 баллов – тема не соответствует заданию.</p>		
6	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	<p>Итоговый тест содержит 20 вопросов. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0</p>	экзамен

						баллов. Существуют вопросы с возможностью частично правильного ответа, оцениваемого в 1 балл.	
--	--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Промежуточная аттестация включает одно мероприятие: итоговый компьютерный тест. На ответы отводится 1 час.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-10	Знает: структуру современных операционных систем, принципы работы их основных компонентов: ядра, менеджера памяти, подсистемы ввода-вывода, файловой системы	+	+	+	+	+	+
ПК-10	Умеет: использовать стандартные интерфейсы современных операционных систем для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+
ПК-10	Имеет практический опыт: использовании стандартных интерфейсов современных операционных систем для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

- Окороков, В. А. Операционные системы Текст курс лекций В. А. Окороков ; Челябин. гос. ун-т. - Челябинск: Издательство Челябинского государственного универси, 2011
- Олифер, В. Г. Сетевые операционные системы Текст Учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - СПб.: Питер, 2003. - 538 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

- Программирование, науч. журн. Рос. акад. наук. Отделение информатики, вычислительной техники и автоматизации, Моск. гос. ун-т. М.: Наука.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

- Методические указания для студентов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для студентов

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Сафонов, В. О. Основы современных операционных систем : учебное пособие / В. О. Сафонов. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 868 с. — ISBN 978-5-9963-0495-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100347 (дата обращения: 20.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Microsoft Visual Studio (бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции		Электрические розетки, мультимедийный проектор.
Лабораторные занятия		Персональный компьютер, Windows, MS Visual Studio, cmd, точки доступа Wi-Fi и электрические розетки.