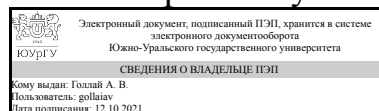


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



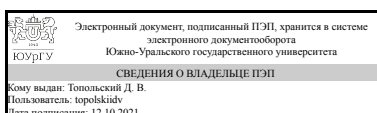
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.11.03 Объектно-ориентированное программирование
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Электронные вычислительные машины

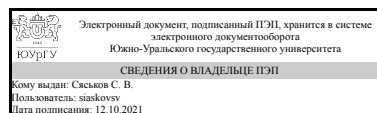
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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



Д. В. Топольский

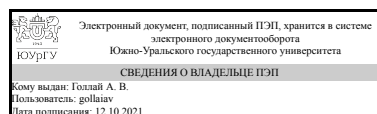
Разработчик программы,
старший преподаватель



С. В. Сяськов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления
д.техн.н., доц.



А. В. Голлай

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является получение и закрепление базовых навыков применения объектно-ориентированной парадигмы проектирования и программирования компьютерных программ, знакомство в рамках данной парадигмы с обобщенным программированием и базовыми паттернами проектирования. Задачей дисциплины является освоение языка программирования C++.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает теоретическую и практическую части. На лекциях студенты изучают язык C++, на практике выполняют лабораторные работы (разработка компьютерных программ). Курс затрагивает следующие темы языка C++: понятие класса и объекта, инкапсуляция, наследование и полиморфизм в объектно-ориентированном программировании, примеры анализа, проектирования и разработки программных приложений для конкретной предметной области.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	Знает: основные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования, возможности компиляторов программных проектов под различные операционные системы, наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программного обеспечения и установки программных пакетов объектно-ориентированных библиотек и фреймворков Умеет: использовать функциональные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования для разработки прикладных программ, использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах Имеет практический опыт: работы с основными современными интегрированными средами разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках, разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Windows и Linux
ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Знает: методы разработки алгоритмов и программ в рамках объектно-ориентированной парадигмы программирования на современном языке высокого уровня; принципы объектно-ориентированной парадигмы: абстрагирование,

	инкапсуляция, наследование, полиморфизм; основные синтаксические конструкции объектно-ориентированного языка программирования: классы, поля, свойства, методы, выражения, события; методы обобщенного программирования; методы оценки сложности алгоритмов; функциональные возможности стандартной библиотеки языка и фреймворка Умеет: разрабатывать алгоритмы и программ в рамках объектно-ориентированной парадигмы на современном языке программирования высокого уровня с применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка и фреймворка Имеет практический опыт: разработки алгоритмов и программ, отладки, поиска и устранения ошибок программного кода, оценки сложности алгоритмов, использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода и фреймворков
ОПК-9 Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Знает: возможности современных интегрированных программных средств разработки прикладного программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного программирования Умеет: применять средства современных интегрированных программных средств разработки прикладного программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного программирования Имеет практический опыт: владения навыками поиска и анализа возможностей современных интегрированных программных средств разработки прикладного программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного программирования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.11.02 Программирование на языках высокого уровня, 1.О.06 Информатика, ФД.01 Искусственный интеллект, 1.О.11.01 Основы программирования	ФД.02 Технические средства автоматизации и управления

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

Дисциплина	Требования
------------	------------

1.О.06 Информатика	Знает: состав, назначение функциональных компонентов и программного обеспечения персонального компьютера, в том числе отечественного производства Умеет: использовать программные и аппаратные средства персонального компьютера, применять типовые программные средства сервисного назначения, выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности Имеет практический опыт: владения навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности
1.О.11.01 Основы программирования	Знает: основные конструкции языка программирования высокого уровня, основные компоненты современной среды программирования, основные структуры данных и алгоритмы их обработки, среды программирования для создания программ на языках высокого уровня, основные возможности современной среды программирования Умеет: проектировать программу, кодировать программу, осуществлять тестирование программы, а также отлаживать программу с использованием инструментов среды программирования, разрабатывать алгоритмы и создавать программы на основе концепции структурного программирования, устанавливать среду программирования, создавать и отлаживать программы в среде программирования, применять средства современной среды программирования для создания и отладки программ Имеет практический опыт: работы с современной средой программирования, проектирования и решения простых задач, разработки алгоритмов и создания программ, а также использования встроенных структур данных языка программирования высокого уровня, установки и использования среды программирования PyCharm, работы с редактором и инструментами отладки среды программирования
ФД.01 Искусственный интеллект	Знает: современные интегрированные среды разработки программного обеспечения на языках высокого уровня и специализированные библиотеки искусственного интеллекта; синтаксис Python Умеет: создавать и обучать глубокие и сверхточные искусственные нейронные сети на Python с применением специализированных библиотек Имеет практический опыт: решения задач в области машинного обучения и компьютерного зрения

1.О.11.02 Программирование на языках высокого уровня	Знает: возможности современных интегрированных программных средств разработки прикладного программного обеспечения с использованием языков высокого уровня, основные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на языках высокого уровня, возможности компиляторов и компоновщиков под различные операционные системы, наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программ, методы разработки алгоритмов и программ в рамках парадигмы структурного программирования на языке высокого уровня; основные синтаксические конструкции языка программирования высокого уровня: операторы, выражения, блоки, ветвления, циклы; методы оценки сложности алгоритмов; функциональные возможности стандартной библиотеки языка высокого уровня Умеет: применять средства современных интегрированных программных средств разработки прикладного программного обеспечения с использованием языков высокого уровня, использовать функциональные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на языках высокого уровня для разработки прикладных программ, использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах, разрабатывать алгоритмы и программ в рамках парадигмы структурного программирования на языке программирования высокого уровня с применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка высокого уровня Имеет практический опыт: владения навыками поиска и анализа возможностей современных интегрированных программных средств разработки прикладного программного обеспечения с использованием языков высокого уровня, работы с основными современными интегрированными средами разработки программного обеспечения на языках высокого уровня, разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Windows и Linux, разработки алгоритмов и программ, отладки, поиска и устранения ошибок программного кода, оценки сложности алгоритмов, использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода
---	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 26,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	16	16
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	117,5	117,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к экзамену	37,5	37,5
Подготовка к практическим работам	40	40
Работа с конспектами лекций	40	40
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
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	Основы и реализация объектно-ориентированной парадигмы в C++	6	4	2	0
2	Введение в обобщенное программирование	7	1	6	0
3	Обзор библиотеки STL	1	1	0	0
4	Обработка ошибок в C++	1	1	0	0
5	Дополнительные возможности с учетом стандарта C++11	1	1	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие понятия абстракции, класса, объекта	2
2	1	Наследование и полиморфизм в ООП	1
3	1	Перегрузка операций	1
4	2	Шаблоны функций и классов в C++	1
5	3	Структура и обзор шаблонов классов библиотеки STL	1
6	4	Теория обработки ошибок. Исключительные ситуации (exception)	1
7	5	Основы функционального программирования. Лямбда-выражения	1

5.2. Практические занятия, семинары

№	№	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во
---	---	---	--------

занятия	раздела		часов
1	1	Базовые понятия ООП: класс, инкапсуляция, объектная композиция	2
2	2	Перегрузка операций. Конструктор копирования	3
3	2	Наследование классов. Шаблоны проектирования	3

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 к экзамену	1. Ашарина, И.В. Объектно-ориентированное программирование в С++: лекции и упражнения. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2017. — 336 с. [https://e.lanbook.com/book/119830] 2. Ашарина, И.В., Крупская Ж.Ф. Язык С++ и объектно-ориентированное программирование в С++. Лабораторный практикум. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов— Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2016. — 236 с. 3. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. [Электронный ресурс] : справ. / Э. Гамма [и др.]. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2007. — 368 с. [https://e.lanbook.com/book/1220]	7	37,5
Подготовка к практическим работам	1. Ашарина, И.В., Крупская Ж.Ф. Язык С++ и объектно-ориентированное программирование в С++. Лабораторный практикум. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов— Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2016. — 236 с. 2. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. [Электронный ресурс] : справ. / Э. Гамма [и др.]. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2007. — 368 с. [https://e.lanbook.com/book/1220]	7	40
Работа с конспектами лекций	Ашарина, И.В. Объектно-ориентированное программирование в С++: лекции и упражнения. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2017. — 336 с. [https://e.lanbook.com/book/119830]	7	40

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	7	Текущий контроль	Проверка знаний функционала среды разработки ПО	1	10	10 баллов: уверенное владение средой разработки ПО, навыками отладки ПО. От 5 до 9 баллов: знание среды разработки ПО, отладки ПО. 0 баллов: отсутствие навыков владения средой разработки ПО	экзамен
2	7	Текущий контроль	Выполнение практических работ	1	60	За каждую практическую работу от 0 до 10 баллов. От 10 до 20 баллов: Исходный код работы корректен, ошибок компиляции нет. Студент в состоянии ответить на вопросы преподавателя по теме практической работы От 5 до 9 баллов: Исходный код работы корректен, ошибок компиляции нет. Студент испытывает трудности при ответах на вопросы преподавателя по теме практической работы 0 баллов: Ошибки в программном коде. Незнание кода Три практических работы. Максимум 60 баллов.	экзамен
3	7	Бонус	Выполнение бонусного задания	1	40	От 30 до 40 баллов: Исходный код работы корректен, ошибок компиляции нет. Студент в состоянии ответить на вопросы преподавателя по теме бонусной работы От 20 до 29 баллов: Исходный код работы корректен, ошибок компиляции нет. Студент испытывает небольшие трудности при ответах на вопросы преподавателя по теме бонусной работы 0 баллов: Ошибки в программном коде. Незнание кода Максимум 40 баллов.	экзамен
4	7	Промежуточная аттестация	Защита работы	1	100	Отчет по работе предоставляется в формате Microsoft Word. Отчёт содержит: титульный лист, лист индивидуального задания, исходный код программы (с комментариями), экранные формы работы программы (тестирование программы), выводы и библиографический список.	экзамен

					По окончании работы над индивидуальным заданием проводится устный опрос. Для указанных преподавателем задач требуется обосновать свое решение. За каждый неудовлетворительный ответ результат проверки работы уменьшается на 1 балл, а за каждый удовлетворительный увеличивается на 1 балл. 80-100 баллов - отлично. Программа дисциплины выполнена в полном объеме; практическая деятельность проведена на высоком научном и организационно-методическом уровне, формулировались и эффективно решались практические задачи, рационально применялись разнообразные методы и приемы практической деятельности; студент проявил глубокое знание теоретического материала и творческую самостоятельность в подборе материала при построении, проведении и анализе отчетной документации; студент показал в полной мере личностные качества ИТ-специалиста (организованность, ответственность, дисциплинированность, старательность, искреннюю заинтересованность, инициативу, творчество); активен и самостоятелен в научном поиске, проявляет инициативу в разработке замысла исследования, профессионально выполняет все исследовательские процедуры; своевременно предоставил качественно оформленную отчетную документацию по практическим занятиям, в которой предоставлен глубокий анализ результатов работы над индивидуальным заданием. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - высокий 60-79 баллов - хорошо. Программа дисциплины выполнена в полном объеме; практическая деятельность проведена на высоком научном и организационно-методическом уровне; однако не достаточно эффективно формулировались и решались практические задачи, применялись разнообразные методы и приемы практической деятельности; студент показал достаточные знания теоретического материала, самостоятельность в подборе материала	
--	--	--	--	--	--	--

					при построении, проведении и анализе отчетной документации; достаточно успешно справляется с выполнением исследовательских процедур и на теоретическом, и на эмпирическом уровне (осознанно и грамотно); своевременно предоставил качественно оформленную отчетную документацию по практическим занятиям. К недостаткам можно отнести: содержание предоставленной отчетной документации характеризуется недостаточно глубоким самоанализом деятельности. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - хороший (средний) 40-59 баллов - удовлетворительно. Недостаточно эффективно применял теоретические, методологические и технологические методы и приемы, слабо активизировал познавательную деятельность, при анализе собственной практической деятельности не видел своих ошибок и недостатков; допущены серьезные ошибки при заполнении отчетной документации; нерационально организовывал свою практическую деятельность на рабочем месте в аудитории; выявлена неорганизованность и недостаточная ответственность в практической деятельности; студент пропустил календарные практические занятия, без уважительной причины, предупредив преподавателя менее чем за сутки; слабо владеет отдельными элементами методологии и отдельными методами исследования; может ориентироваться в основных характеристиках исследования, допуская при этом ошибки в трактовках и формулировании конкретных положений по теме исследования. Может действовать только по образцу; несвоевременно представил отчетную документацию, которая характеризуется неглубоким анализом, поверхностностью и тезисностью изложения итогов работы над индивидуальным заданием. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне - достаточный 1-39 баллов - неудовлетворительно. Не владеет знаниями в области объектно-ориентированного программирования;	
--	--	--	--	--	--	--

					не может самостоятельно выполнять исследование; студент не явился на практические занятия без уважительной причины и без предупреждения; студент проявил безответственность, недисциплинированность, халатность в ходе практических занятий; не предоставил отчетную документацию. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на недостаточном уровне или не сформированы.	
--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	К экзамену допускаются студенты, представившие отчет по практическим работам. Экзамен проводится в устной форме в виде защиты представленного Отчета в ходе которого студент отвечает на поставленные вопросы об особенностях проделанной работы. Студент может повысить рейтинг, полученный по результатам текущего контроля, на промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ОПК-2	Знает: основные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования, возможности компиляторов программных проектов под различные операционные системы, наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программного обеспечения и установки программных пакетов объектно-ориентированных библиотек и фреймворков	+			+
ОПК-2	Умеет: использовать функциональные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках программирования для разработки прикладных программ, использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах	+			+
ОПК-2	Имеет практический опыт: работы с основными современными интегрированными средами разработки программного обеспечения на объектно-ориентированных языках, разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Windows и Linux	+			+
ОПК-8	Знает: методы разработки алгоритмов и программ в рамках объектно-ориентированной парадигмы программирования на современном языке высокого уровня; принципы объектно-ориентированной парадигмы: абстрагирование, инкапсуляция, наследование, полиморфизм; основные синтаксические конструкции объектно-ориентированного языка программирования: классы, поля, свойства, методы, выражения, события; методы обобщенного программирования; методы оценки сложности		+	+	+

	алгоритмов; функциональные возможности стандартной библиотеки языка и фреймворка				
ОПК-8	Умеет: разрабатывать алгоритмы и программ в рамках объектно-ориентированной парадигмы на современном языке программирования высокого уровня с применением основных синтаксических конструкций и функциональных возможностей стандартной библиотеки языка и фреймворка		+	+	+
ОПК-8	Имеет практический опыт: разработки алгоритмов и программ, отладки, поиска и устранения ошибок программного кода, оценки сложности алгоритмов, использования возможностей стандартной библиотеки, сторонних библиотек программного кода и фреймворков		+	+	+
ОПК-9	Знает: возможности современных интегрированных программных средств разработки прикладного программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного программирования		+		+
ОПК-9	Умеет: применять средства современных интегрированных программных средств разработки прикладного программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного программирования		+		+
ОПК-9	Имеет практический опыт: владения навыками поиска и анализа возможностей современных интегрированных программных средств разработки прикладного программного обеспечения с использованием объектно-ориентированного программирования		+		+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Подбельский, В. В. Язык Си++ [Текст] учеб. пособие для вузов по направлениям "Приклад. математика" и "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" В. В. Подбельский. - 5-е изд. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 559 с.
2. Березин, Б. И. Начальный курс С и С++. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2001. - 288 с.
3. Павловская, Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня [Текст] учебник для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" Т. А. Павловская. - СПб. и др.: Питер, 2020. - 460 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Дейтел, Х. М. Как программировать на С++ [Текст] пер. с англ. под ред. А. Архангельского. - М.: Бином, 2000. - 1021 с. ил.
2. Прата, С. Язык программирования С++ : Лекции и упражнения [Текст] учебник : пер. с англ. С. Прата. - М. и др.: ДиаСофт, 2003. - 1097 с. ил.
3. Шилдт, Г. Самоучитель С++ [Текст] Г. Шилдт; пер. с англ. А. Жданова. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 683 с. 1 отд. дискета
4. Павловская, Т. А. С++ : Объектно-ориентированное программирование. Практикум [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" Т. А. Павловская, Ю. А. Щупак. - СПб. и др.: Питер, 2008. - 264 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Объектно-ориентированное программирование на C++
2. Объектно-ориентированное программирование на C++

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Объектно-ориентированное программирование на C++

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ашарина, И.В. Объектно-ориентированное программирование в C++: лекции и упражнения. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2017. — 336 с. [https://e.lanbook.com/book/119830]
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ашарина, И.В., Крупская Ж.Ф. Язык C++ и объектно-ориентированное программирование в C++. Лабораторный практикум. [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов— Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2016. — 236 с. [https://e.lanbook.com/book/107633]
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. [Электронный ресурс] : справ. / Э. Гамма [и др.]. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2007. — 368 с. [https://e.lanbook.com/book/1220]

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. -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
Экзамен	809 (36)	Проектор, локальная сеть, компьютеры, ОС Windows, MS Visual Studio
Лекции	809 (36)	Проектор, локальная сеть, компьютеры, ОС Windows, MS Visual Studio
Практические занятия и семинары	809 (36)	Проектор, локальная сеть, компьютеры, ОС Windows, MS Visual Studio