

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Лисовский В. А.



Номер регистрации
РПД_3-54.03.01.03_2021_121358
Актуализировано: 23.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Разработка приложений виртуальной, дополненной и смешанной
реальности

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	54.03.01 шифр
	Дизайн наименование
Направленность (профиль)	3-54.03.01.03 шифр
	Дизайн виртуальной реальности наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра информационных технологий в машиностроении (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра дизайна и изобразительного искусства (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Грачев Сергей Павлович

ФИО

Макушев Владимир Юрьевич

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Цель - знакомство студентов со сферой деятельности, связанной с технологиями виртуальной, дополненной и смешанной реальности, овладение навыками проектирования и разработки приложений виртуальной, дополненной и смешанной реальности для задач широкого спектра деятельности и назначения.
Задачи дисциплины	Задачи дисциплины: - изучение принципов и устройства технологий виртуальной, дополненной реальности; - обучение работы с различными видами очков виртуальной реальности, а также платформами разработки AR-приложений; - получение навыков по разработке приложений виртуальной и дополненной реальности.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-1

Способен осуществлять компьютерное моделирование, визуализацию и презентацию объектов дизайна		
Знает	Умеет	Владеет
современные компьютерные программы в профессиональной сфере; принципы работы с современными компьютерными программами для разработки объектов дизайна	проектировать, визуализировать и презентовать объекты дизайна, используя профессионально-ориентированные компьютерные программы	навыками работы с современными компьютерными программами в профессиональной сфере; навыками компьютерного моделирования; навыками визуализации и презентации объектов дизайна

Компетенция ПК-3

Способен осуществлять художественно-техническую разработку дизайн-проектов, в том числе объектов визуальной информации и коммуникации		
Знает	Умеет	Владеет
художественные средства формирования пространственных средовых комплексов; основы теории и методологии проектирования; способы синтезирования набора возможных решений задачи и подходов к выполнению дизайн-проекта; технологии разработки проектных идей, основанных на творческом	анализировать требования к дизайн-проекту; формировать идею и концепцию разработки объектов дизайн-проектирования; применять технологии разработка проектных идей, основанных на творческом подходе к поставленным задачам	навыками предпроектного анализа; навыками выбора оптимальных решений выполнения объектов дизайн-проектирования, в том числе объектов визуальной информации и коммуникации

подходе к поставленным задачам		
-----------------------------------	--	--

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Дизайн среды в VR	ПК-1, ПК-3
2	Визуальные эффекты в VR и AR-интерьеры	ПК-1
3	Искусственный интеллект и работа с данными в VR-приложениях	ПК-1, ПК-3
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-3

Формы промежуточной аттестации

Зачет	5, 6 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	7 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	7 семестр (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	3, 4	5, 6, 7	468	13	308	204	0	204	0	160	7	5, 6	7

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Дизайн среды в VR»		140.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Инициализация проекта по визуализации и дизайну пространственной среды – часть 1 (идея, тематика)	2.00
П1.2	Инициализация проекта по визуализации и дизайну пространственной среды – часть 2 (команда)	2.00
П1.3	Планирование работы по проекту визуализации – часть 1 (составление дорожной карты)	2.00
П1.4	Планирование работы по проекту визуализации – часть 2 (определение ресурсов и стейкхолдеров)	2.00
П1.5	Создание контента для проекта визуализации – часть 1 (типы 3D-моделирования)	2.00
П1.6	Создание контента для проекта визуализации – часть 2 (основы высокополигонального моделирования)	2.00
П1.7	Создание контента для проекта визуализации – часть 3 (фундамент)	2.00
П1.8	Создание контента для проекта визуализации – часть 4 (планировка помещений)	2.00
П1.9	Создание контента для проекта визуализации – часть 5 (каркас помещений)	2.00
П1.10	Создание контента для проекта визуализации – часть 6 (дверные и оконные проёмы)	2.00
П1.11	Создание контента для проекта визуализации – часть 7 (крупногабаритная мебель)	2.00
П1.12	Создание контента для проекта визуализации – часть 8 (мелкогабаритная мебель)	2.00
П1.13	Создание контента для проекта визуализации – часть 9 (бытовая техника)	2.00
П1.14	Создание контента для проекта визуализации – часть 10 (бытовые предметы)	2.00
П1.15	Фотореалистичное текстурирование моделей – часть 1 (PBR-материалы)	2.00
П1.16	Фотореалистичное текстурирование моделей – часть 2 (атлас текстур)	2.00
П1.17	Фотореалистичное текстурирование моделей – часть 3 (UV-развёртка базовых моделей)	2.00
П1.18	Фотореалистичное текстурирование моделей – часть 4 (UV-развёртка второстепенных моделей)	2.00
П1.19	Фотореалистичное текстурирование моделей – часть 5 (материалы базовых моделей)	2.00
П1.20	Фотореалистичное текстурирование моделей – часть 6	2.00

	(материалы второстепенных моделей)	
П1.21	Подготовка моделей к экспорту в проект визуализации	2.00
П1.22	Создание игрового уровня по проекту визуализации – часть 1 (создание проекта, настройка проектных параметров)	2.00
П1.23	Создание игрового уровня по проекту визуализации – часть 2 (импорт 3D-моделей и текстур)	2.00
П1.24	Создание игрового уровня по проекту визуализации – часть 3 (позиционирование моделей на сцене)	2.00
П1.25	Создание игрового уровня по проекту визуализации – часть 4 (работа с материалами объектов сцены)	2.00
П1.26	Создание игрового уровня по проекту визуализации – часть 5 (работа с освещением, статичные модели)	2.00
П1.27	Создание игрового уровня по проекту визуализации – часть 6 (работа с освещением, динамичные модели)	2.00
П1.28	Программирование механик по проекту визуализации – часть 1 (VR-плагин)	2.00
П1.29	Программирование механик по проекту визуализации – часть 2 (работа с коллайдерами объектов)	2.00
П1.30	Программирование механик по проекту визуализации – часть 3 (физика объектов)	2.00
П1.31	Программирование механик по проекту визуализации – часть 4 (угловые и линейные перемещения объектов сцены)	2.00
П1.32	Тестирование и оптимизация проекта визуализации – часть 1 (тестирование)	2.00
П1.33	Тестирование и оптимизация проекта визуализации – часть 2 (оптимизация)	2.00
П1.34	Сборка проекта визуализации	2.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Практика разработки VR/AR-приложений	40.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	32.00
Раздел 2 «Визуальные эффекты в VR и AR-интерьеры»		104.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Визуальные эффекты (VFX) в Gamedev – часть 1 (описание, инструменты и возможности, VFX в Unity)	2.00
П2.2	Визуальные эффекты (VFX) в Gamedev – часть 2 (работа VFX-художника)	2.00
П2.3	Инициализация проекта по VFX (идея, тематика, команда)	2.00
П2.4	Планирование работы по проекту VFX (дорожная карта, ресурсы и стейкхолдеры)	2.00
П2.5	Создание контента для проекта VFX – часть 1 (создание фундаментальных объектов сцены)	2.00
П2.6	Создание контента для проекта VFX – часть 2 (создание второстепенных объектов сцены)	2.00
П2.7	Подготовка моделей к экспорту в проект VFX	2.00

П2.8	Создание игрового уровня по проекту VFX – часть 1 (создание проекта, настройка проектных параметров, импорт 3D-моделей и текстур)	2.00
П2.9	Создание игрового уровня по проекту VFX – часть 2 (позиционирование моделей на сцене)	2.00
П2.10	Создание игрового уровня по проекту VFX – часть 3 (работа с материалами объектов сцены, настройка освещения)	2.00
П2.11	Работа с визуальными эффектами – часть 1 (виды графического рендера в Unity, система частиц)	2.00
П2.12	Работа с визуальными эффектами – часть 2 (работа с шейдерами, shader graph)	2.00
П2.13	Работа с визуальными эффектами – часть 3 (лучи и отслеживание траектории)	2.00
П2.14	Программирование механик по проекту VFX – часть 1 (работа с коллайдерами объектов)	2.00
П2.15	Программирование механик по проекту VFX – часть 2 (внедрение шаблонных VR-механик)	2.00
П2.16	Программирование механик по проекту VFX – часть 3 (физика визуальных эффектов)	2.00
П2.17	Тестирование и оптимизация проекта VFX	2.00
П2.18	Сборка проекта VFX	2.00
П2.19	Проектирование интерьеров в AR – часть 1 (основные понятия и принципы)	2.00
П2.20	Проектирование интерьеров в AR – часть 2 (системы трекинга)	2.00
П2.21	Проектирование интерьеров в AR – часть 3 (адаптивность работы)	2.00
П2.22	Инициализация проекта по AR-интерьерам (идея, тематика, команда)	2.00
П2.23	Планирование работы по проекту AR-интерьеров (составление дорожной карты, определение ресурсов и стейкхолдеров)	2.00
П2.24	Создание контента для проекта AR-интерьеров – часть 1 (создание базовых 3D-моделей)	2.00
П2.25	Создание контента для проекта AR-интерьеров – часть 2 (создание второстепенных 3D-моделей)	2.00
П2.26	Подготовка моделей к экспорту в проект AR-интерьеров	2.00
П2.27	Создание игрового уровня по проекту AR-интерьеров – часть 1 (создание проекта, настройка проектных параметров, импорт 3D-моделей и текстур)	2.00
П2.28	Создание игрового уровня по проекту AR-интерьеров – часть 2 (работа с материалами 3D-моделей, настройка освещения)	2.00
П2.29	Работа с трекингом – часть 1 (импорт плагина для работы с AR)	2.00
П2.30	Работа с трекингом – часть 2 (формирование базы AR-объектов)	2.00

П2.31	Программирование механик по проекту AR-интерьеров – часть 1 (создание AR-объектов)	2.00
П2.32	Программирование механик по проекту AR-интерьеров – часть 2 (взаимодействие с UI)	2.00
П2.33	Тестирование и оптимизация проекта AR-интерьеров	2.00
П2.34	Сборка проекта AR-интерьеров	2.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Практика разработки VR/AR-приложений	19.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	17.00
Раздел 3 «Искусственный интеллект и работа с данными в VR-приложениях»		188.50
Семинары, практические занятия		
ПЗ.1	Искусственный интеллект (ИИ) в Gamedev – часть 1 (описание, инструменты и возможности)	2.00
ПЗ.2	Искусственный интеллект (ИИ) в Gamedev – часть 2 (инструменты для работы с ИИ в Unity)	2.00
ПЗ.3	Инициализация проекта по ИИ (идея, тематика, команда)	2.00
ПЗ.4	Планирование работы по проекту ИИ (дорожная карта, ресурсы и стейкхолдеры)	2.00
ПЗ.5	3D-моделирование персонажей – часть 1 (требования к моделям)	2.00
ПЗ.6	3D-моделирование персонажей – часть 2 (приёмы и инструменты создания)	2.00
ПЗ.7	3D-моделирование персонажей – часть 3 (моделирование low-poly персонажа)	2.00
ПЗ.8	3D-моделирование персонажей – часть 4 (создание рига)	2.00
ПЗ.9	3D-моделирование персонажей – часть 5 (привязка рига к мешу)	2.00
ПЗ.10	Анимация 3D-персонажей – часть 1 (принципы работы с ключами)	2.00
ПЗ.11	Анимация 3D-персонажей – часть 2 (статичная анимация)	2.00
ПЗ.12	Анимация 3D-персонажей – часть 3 (анимация ходьбы)	2.00
ПЗ.13	Анимация 3D-персонажей – часть 3 (анимация бега)	2.00
ПЗ.14	Анимация 3D-персонажей – часть 4 (анимация удара)	2.00
ПЗ.15	Анимация 3D-персонажей – часть 5 (анимация падения)	2.00
ПЗ.16	Анимация 3D-персонажей – часть 6 (подготовка к экспорту)	2.00
ПЗ.17	Создание контента для проекта ИИ – часть 1 (создание фундаментальных объектов сцены)	2.00
ПЗ.18	Создание контента для проекта ИИ – часть 2 (создание второстепенных объектов сцены)	2.00
ПЗ.19	Подготовка моделей к экспорту в проект ИИ	2.00
ПЗ.20	Создание игрового уровня по проекту ИИ – часть 1 (создание проекта, настройка проектных параметров,	2.00

	импорт 3D-моделей и текстур)	
ПЗ.21	Создание игрового уровня по проекту ИИ – часть 2 (позиционирование моделей на сцене)	2.00
ПЗ.22	Создание игрового уровня по проекту ИИ – часть 3 (работа с материалами объектов сцены, настройка освещения)	2.00
ПЗ.23	ИИ-агенты в Unity – часть 1 (описание и принцип работы)	2.00
ПЗ.24	ИИ-агенты в Unity – часть 2 (навигационный меш)	2.00
ПЗ.25	ИИ-агенты в Unity – часть 3 (настройка ИИ-агентов)	2.00
ПЗ.26	ИИ-агенты в Unity – часть 4 (задание целевой точки)	2.00
ПЗ.27	ИИ-агенты в Unity – часть 5 (разрывы путей следования)	2.00
ПЗ.28	Программирование механик по проекту ИИ – часть 1 (работа с коллайдерами объектов)	2.00
ПЗ.29	Программирование механик по проекту ИИ – часть 2 (внедрение шаблонных VR-механик)	2.00
ПЗ.30	Программирование механик по проекту ИИ – часть 3 (механика создания объектов)	2.00
ПЗ.31	Программирование механик по проекту ИИ – часть 4 (переключение анимаций)	2.00
ПЗ.32	Программирование механик по проекту ИИ – часть 5 (работа с триггерами)	2.00
ПЗ.33	Тестирование и оптимизация проекта ИИ	2.00
ПЗ.34	Сборка проекта ИИ	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	51.00
Курсовые работы, проекты		
КЗ.1	Разработка VR-приложения согласно индивидуальному заданию	69.50
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		35.50
34.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
34.2	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР4.5	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР4.1	Сдача зачета	0.50
КВР4.2	Сдача зачета	0.50
КВР4.4	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.3	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		468.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

2) Васильев, С. А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование в информационных системах. 2 : учебное пособие / С.А. Васильев. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 82 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1432-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445059/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

1) Трошина, Г. В. Трехмерное моделирование и анимация : учебное пособие / Г.В. Трошина. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 99 с. - ISBN 978-5-7782-1507-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229305/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Столбова, А. А. Теоретические основы и практические аспекты информатики и программирования для решения задач управления и обработки информации на языке С# : учебное пособие / А. А. Столбова. - Самара : СамГУ, 2019. - 164 с. - ISBN 978-5-7883-1432-7 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/148617> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

2) Мелкова, С. В. Проектирование: графический фэшн-дизайн : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 54.03.01 «дизайн», профили подготовки: «графический дизайн», «дизайн костюма», квалификация (степень) выпускника «бакалавр» / С. В. Мелкова. - Кемерово : КемГИК, 2019. - 142 с. - ISBN 978-5-8154-0487-8 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/156976> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

3) Батенькина, О. В. Технологии анимации : учеб. пособие / О. В. Батенькина. - Омск : ОмГТУ, 2015. - 116 с. - ISBN 978-5-8149-2083-6 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149058> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

1) Пронин, А. А. Как написать хороший сценарий : учебник / А.А. Пронин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Директмедиа Паблишинг, 2019. - 297 с. - ISBN 978-5-4475-5715-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496553/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Осипов, Г. С. Методы искусственного интеллекта / Г.С. Осипов. - Москва : Физматлит, 2011. - 296 с. - ISBN 978-5-9221-1323-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457464/> (дата обращения: 24.03.2020).

24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Основы трёхмерного моделирования и визуализации. 1 : учебно-методическое пособие / Р.Г. Хисматов. - Казань : КНИТУ, 2012. - 140 с. - ISBN 978-5-7882-1340-8: ISBN 978-5-7882-1341-5 (Ч. 1) : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258846/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Основы трёхмерного моделирования и визуализации. 2 : учебно-методическое пособие / Р.Г. Хисматов. - Казань : КНИТУ, 2012. - 116 с. - ISBN 978-5-7882-1340-8: ISBN 978-5-7882-1342-2 (Ч. 2) : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258847/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Компьютерная трехмерная графика : учебно-методическое пособие. - Липецк : Липецкий ГПУ, 2017. - 69 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/111935> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

4) Козьминых, Наталья Михайловна Программирование на C# : учебно-метод. пособие для студентов направлений 38.03.05 и 01.03.02 всех профилей подготовки, всех форм обучения / Н. М. Козьминых ; ВятГУ, ФЭМ, каф. БИ. - Киров : ВятГУ. - Загл. с титул. экрана. - Текст : электронный. Ч. 1. - 2015. - 56 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 31.03.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Электронные образовательные ресурсы

1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>

2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-54.03.01.03

3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>

4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)

- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР ICL SAFERAY S171

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах
10	2013- Права на исполз. ПО для ЭВМ на услов. простой лицензии CS6 Adobe Design Sfd 6 Multiple Platforms Russian AOO License TLP	Специализированное лицензионное ПО
11	2017 Лицензия на право исп-я Учебного комплекта ПО: Пакет обновления КОМПАС-3D	Специализированное лицензионное ПО
12	2020 SOLID UNIVERSITY EDITION PERPETUAL -	Специализированное лицензионное ПО

	ANNUAL MAINTENANCE [SE294]	
13	Visual Studio Code	редактор исходного кода для кроссплатформенной разработки веб- и облачных приложений
14	Visual Studio Community	Интегрированная среда разработки ПО
15	Blender	профессиональное свободное и открытое программное обеспечение для создания трёхмерной компьютерной графики, включающее в себя средства моделирования, скульптинга, анимации, симуляции, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов», а также создания 2D-анимации
16	Unity	межплатформенная среда разработки компьютерных игр

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=121358