

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по образовательной деятельности



А.А.Панфилов

« 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ**  
**ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»  
Профиль/программа подготовки Промышленное и гражданское строительство  
Уровень высшего образования бакалавриат  
Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оценкой)
4	2/72		18		54	зачет
Итого	2/72		18		54	зачет



## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – осуществить подготовку специалиста для проектно – конструкторской деятельности, в области проектирования зданий и сооружений, обеспечив высокий уровень освоения современных технологий проектирования, работающих с виртуальной и дополненной реальностью.

В раскрытом виде это представляется как подготовка бакалавров:

- к базовому изучению операционных модулей, позволяющих создавать конструкторские модели на основе плоских чертежей в программном комплексе AutoCAD;
- к выполнению процесса адаптации примитивных моделей, созданных в программном комплексе AutoCAD для работы в системах виртуальной и дополненной реальности.

Задачи:

Обеспечить формирование у студентов базовых знаний, умений и навыков в компьютерном моделировании зданий и сооружений с последующим переводом моделей в форматы, позволяющие работать с технологиями виртуальной и дополненной реальности.

В раскрытом виде задачи представляются как:

- Приобретение знаний умений и навыков в процессах создания объемных моделей архитектуры и конструкций гражданских малоэтажных зданий;
- Формирование навыков и знаний по адаптации моделей архитектуры и конструкций гражданских малоэтажных зданий для работы с системами виртуальной и дополненной реальности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Основы проектирования зданий и сооружений с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности» относится к факультативным дисциплинам.

Пререквизиты дисциплины: «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Основы архитектуры и строительных конструкций».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
ПК-1 Способность выполнять работы по проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	<i>Частичное освоение компетенции</i>	<b>Знать:</b> - методы проектирования и зданий и сооружений с использованием специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования; - пакеты прикладных программ для расчета и конструирования строительных конструкций <b>Уметь:</b> - формулировать и решать задачи проектирования зданий и сооружений с использованием специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования; - вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования <b>Владеть:</b> - навыками проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем



		автоматизированного проектирования; - способами создания объемных моделей в различных графических программах.
ПК-2 Способность выполнять обоснование проектных решений зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Частичное освоение компетенции	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные свойства и область применения строительных материалов и изделий;</li> <li>- основные конструктивные системы и решения частей зданий;</li> <li>- основные строительные конструкции зданий;</li> <li>- современные конструктивные решения подземной и надземной части зданий;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</li> </ul>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			СРС
1	Основы формирования исходных данных для построения объемных моделей зданий и сооружений в программном комплексе AutoCAD	4	1-4	4		10	1/25		
2	Навигация по функционалу программы и основы построение примитивных объемных объектов в программном комплексе AutoCAD	4	4-8	4		14	1/25	Рейтинг контроль №1	
3	Формирование сложных объемных систем из примитивных объектов	4	8-12	4		10	1/25	Рейтинг контроль №2	
4	Пост-обработка моделей зданий и сооружений с помощью визуализации в среде AutoCAD	4	12-16	4		10	1/25		
5	Адаптация моделей, полученных в процессе проектирования в рабочей среде AutoCAD для дополненной и виртуальной реальности	4	16-18	2		10	0,5/25	Рейтинг контроль №3	
Всего за 4 семестр:						18	54	4,5/25	Зачет
Наличие в дисциплине КГП/КР						-			
Итого по дисциплине						18	54	4,5/25	Зачет



## Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение. Деятельность, предшествующая созданию объемных моделей зданий и сооружений.

Тема 1.1. Аналитический обзор возможностей современных систем моделирования. Влияние развития систем автоматического моделирования на эффективность труда инженеров. Анализ применимости изучаемых систем для проектирования зданий и сооружений. Стадии проектирования моделей и распределение о нем задач моделирования.

Тема 1.2. Общие принципы создания двумерных компьютерных чертежей. Основы построения графических объектов. Инструменты плоского черчения в AutoCAD. Последовательность этапов выполнения чертежа в AutoCAD. Способы и последовательность действий при простановке размеров и подписей. Принципы автоматизации геометрических построений в двумерном пространстве. Архитектурно-строительная конфигурация AutoCAD. Причины неточности построения объектов в системе AutoCAD.

Тема 1.3. Построение примитивных объектов для объемных моделей в рабочей среде программы AutoCAD. Редактирование объектов.

Раздел 2. Формирование сложных объемных систем из примитивных объектов.

Тема 2.1. Построение групп объектов в объемной среде. Редактирование сложных моделей. Последовательность действий при разработке моделей зданий с инженерными компонентами и системами.

Тема 2.2. Профессиональные приемы твердотельного моделирования в системе AutoCAD, ускоряющие работу инженера.

Раздел 3. Основы адаптации объемных моделей зданий к демонстрации в программах виртуальной и дополненной реальности.

Тема 3.1. Пост-обработка исходных объемных моделей для специализированных программ, работающих с виртуальной и дополненной реальностью. Использование надстроек программы AutoCAD для создания графической конструкторской документации.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Основы проектирования зданий и сооружений с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- *Разбор ситуаций из практики конструкторского проектирования и взаимодействия с заказчиками проектных работ (тема № 1.1, 1.2);*
- *Групповая дискуссия о преимуществах объемного моделирования перед традиционными способами проектирования (тема № 2.1, 2.2);*
- *Применение имитационных моделей зданий и сооружений (тема № 3.1);*

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

Текущий контроль успеваемости проводится в форме рейтинг – контроля.

### Вопросы рейтинг – контроля №1

1. Каковы основные преимущества систем автоматизированного проектирования перед ручным способом разработки объемных моделей зданий?
2. Какие существуют команды редактирования в среде плоского черчения в ПК AutoCAD?
3. Как обеспечивается простановка размеров и выносных линий в ПК AutoCAD?
4. Как работать с базами объектов в ПК AutoCAD?
5. Как обеспечить вывод чертежа на печать в заданном формате?



6. Какие примитивы двухмерных объектов может создавать программа AutoCAD?
7. В чем отличия моделирования в форматах 2D и 3D?
8. Назовите основные инструментальные палитры рабочей среды программы AutoCAD?
9. Как работать со слоями чертежа в программе AutoCAD?
10. Как создавать массивы объектов в программе AutoCAD?

### **Вопросы рейтинг – контроля №2**

1. На каких примитивных объектах основывается 3D моделирование в программе AutoCAD?
2. Как обеспечить необходимую точность построения в ортогональных осях?
3. Какие существуют команды выделения групп объектов в ПК AutoCAD?
4. Как переключаются и взаимодействуют рабочие пространства 2D и 3D моделирования в ПК AutoCAD?
5. Чем отличаются твердотельные модели от облаков точек и 3D сетей?
6. Какими инструментами редактирования 3D моделей располагает ПК AutoCAD?
7. Через какую команду выполняется сечение 3D модели необходимой плоскостью?
8. Как выполнить зеркальное отражение выбранного объекта относительно плоскости?
9. Зачем необходима функция извлечения ребер в 3D моделировании?
10. Как выполнить 3D поворот в программе AutoCAD?

### **Вопросы рейтинг – контроля №3**

1. В какой формат переводятся модели для экспорта в программы виртуальной и дополненной реальности?
2. В чем отличие векторной графики от растровой?
3. Как ускорить процесс моделирования в рабочей среде ПК AutoCAD?
4. Чем ограничивается функционал моделей виртуальной и дополненной реальности применительно к строительству зданий и сооружений?
5. Каковы преимущества использования виртуальной и дополненной реальности в рабочем процессе инженера – проектировщика?
6. Какие устройства обеспечивают восприятие моделей виртуальной и дополненной реальности человеком?
7. Через какие устройства осуществляется навигация и перемещение по 3D моделям в процессе их демонстрации?
8. Какие побочные эффекты и недостатки существуют при использовании в проектировании технологий виртуальной и дополненной реальности?
9. Как влияет использование технологий объемного проектирования на скорость выпуска рабочей документации?

### **Оценочные средства для контроля самостоятельной работы студентов:**

Контрольные вопросы для самоподготовки:

1. Общие вопросы по интерфейсу изучаемых программ;
2. Существующие панели инструментов в рабочей среде 2D моделирования программы AutoCAD;
3. Существующие панели инструментов в рабочей среде 3D моделирования программы AutoCAD;
4. Объяснение этапов создания 3D моделей и их перевода в программы виртуальной и дополненной реальности.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:**

Вопросы к зачету:

1. Каков порядок выполнения рабочей документации в программах автоматизированного проектирования?
2. С какими программами твердотельного моделирования других разработчиков синхронизирована программа AutoCAD?
3. В чем отличия моделирования в форматах 2D и 3D?



4. Какие примитивы трехмерных объектов может создавать программа AutoCAD?
5. Благодаря каким инструментам выполняется адаптация моделей из ПК AutoCAD для виртуальной реальности?
6. Каков порядок адаптации моделей из ПК AutoCAD для виртуальной и дополненной реальности?
7. Назовите основные инструментальные панели рабочего поля программы AutoCAD?
8. Какие функции программного комплекса напрямую влияют на скорость построения 3D моделей?
9. Как обеспечить наилучшее качество визуализации для презентационной графики?
10. Каков порядок выполнения твердотельных моделей в программах автоматизированного проектирования?
11. Какие функции упрощают работу с 3D объектами?
12. Какие факторы и особенности рабочего пространства влияют пользователя к интуитивному управлению программным комплексом?
13. Чем ограничивается функционал моделей виртуальной и дополненной реальности применительно к строительству зданий и сооружений?
14. Каковы преимущества использования виртуальной и дополненной реальности в рабочем процессе инженера – проектировщика?
15. Какие устройства обеспечивают восприятие моделей виртуальной и дополненной реальности человеком?
16. Через какие устройства осуществляется навигация и перемещение по 3D моделям в процессе их демонстрации?
17. На каких примитивных объектах основывается 3D моделирование в программе AutoCAD?
18. Как обеспечить необходимую точность построения в ортогональных осях?
19. Какие существуют команды выделения групп объектов в ПК AutoCAD?
20. Как переключаются и взаимодействуют рабочие пространства 2D и 3D моделирования в ПК AutoCAD?

### **Самостоятельная работа в форме практических работ**

#### **Практическая работа №1 «Проектирование малоэтажного жилого здания»**

Используя выданное преподавателем задание на проектирование малоэтажного жилого здания выполнить чертежи фасадов, разрезов и планов этажей сооружения. Оформить чертежи в соответствии с требованиями нормативных документов.

#### **Практическая работа №2 «Создание виртуальной объемной модели малоэтажного жилого здания»**

Используя выполненные в предыдущей работе чертежи фасадов, разрезов и планов этажей сооружения выполнить построение объемной модели проектируемого здания. Сделать выгрузку основных видов и изометрии модели из ПК AutoCAD.

#### **Практическая работа №3 «Визуализация и адаптация объемной модели малоэтажного жилого здания к работе с программами виртуальной и дополненной реальности»**

На основе данных предыдущих практических работ выполнить концептуальную визуализацию объекта проектирования. Оформить отчет о практической работе в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.105-2019 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.



## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
<b>Основная литература*</b>			
1. AutoCAD Mechanical : учеб. пособие / В.М. Бабенко, О.В. Мухина. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 143 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — <a href="http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5aa63a464d4af0.05116077">www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5aa63a464d4af0.05116077</a> .	2018		<a href="http://znanium.com/catalog/product/959247">http://znanium.com/catalog/product/959247</a>
2. Выполнение планов зданий в среде AutoCAD / Миксименко Л.А., Утина Г.М. - Новосиб.: НГТУ, 2012. - 78 с.: ISBN 978-5-7782-1921-2	2012		<a href="http://znanium.com/catalog/product/546014">http://znanium.com/catalog/product/546014</a>
3. Создание твердотельных моделей и чертежей в среде AutoCAD / Кальницкая Н.И., Касымбаев Б.А., Утина Г.М. - Новосиб.:НГТУ, 2009. - 52 с.: ISBN 978-5-7782-1135-3	2009		<a href="http://znanium.com/catalog/product/558771">http://znanium.com/catalog/product/558771</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
1.Хейфец, А. Л. Инженерная компьютерная графика AutoCAD : учебное пособие для вузов / А. Л. Хейфец .— Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2005 .— 316 с. : ил. — (Учебное пособие) .— Библиогр.: с. 311 .— Предм. указ.: с. 312-316 .— ISBN 5-94157-591-2.	2005	12	
2.Климачева Т. Н. Мастерская AutoCAD. От AutoCAD 2007 к AutoCAD 2010! / Т. Н. Климачева .— Москва : ДМК Пресс, 2010 .— 487 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (DVD) (мультимедийный обучающий курс) .— Предм. указ.: с. 466-487 .— ISBN 978-5-94074-558-7.		3	
3.Горелик А. Г. Автоматизация инженерно-графических работ с помощью ЭВМ / А. Г. Горелик .— Минск : Вышэйшая школа, 1980 .— 206 с. : ил. — Библиогр.: с. 203-204.		1	
4.Компьютерная графика AutoCAD 2013, 2014: Учебное пособие / Кириллова Т.И., Поротникова С.А., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 124 с. ISBN 978-5-9765-3125-3			<a href="http://znanium.com/catalog/product/947689">http://znanium.com/catalog/product/947689</a>
5.Основы проектирования в системе AutoCAD 2015: Учебно-методическое пособие / Паклина В.М., Паклина Е., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 100 с. ISBN 978-5-9765-3201-4			<a href="http://znanium.com/catalog/product/951244">http://znanium.com/catalog/product/951244</a>



## 7.2. Периодические издания

1. Вестник Брянского государственного технического университета. Вестник гражданских инженеров.
2. Вестник Иркутского государственного технического университета
3. Вестник Самарского государственного технического университета. Серия – технические науки.

## 7.3. Интернет-ресурсы

1. <https://elibrary.ru>
2. <https://znanium.com/>
3. <http://www.iprbookshop.ru/>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий *практического/лабораторного типа*. Практические/лабораторные работы проводятся в компьютерном классе в аудитории № 505 на специализированном программном обеспечении.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: Программный комплекс автоматизированного проектирования Autodesk AutoCAD.

Рабочую программу составил Коцуб А.А. Моц  
(ФИО, подпись)

Рецензент  
(представитель работодателя) ГИП ООО «ПС Гранит Калаева М.В. Солов  
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СК  
Протокол № 14 от 23.05.19 года  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 08.03.01 Строительство  
Протокол № 9 от 27.05.19 года  
Председатель комиссии \_\_\_\_\_  
(ФИО, подпись) директор ЦАСЭ  
Авдеев С.Н.



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине

«Основы проектирования зданий и сооружений с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности»

для студентов 2 курса бакалавриата Института архитектуры, строительства и энергетики,  
разработанную ассистентом кафедры «Строительные конструкции»

Кощевым А.А.

Рабочая программа по дисциплине «Основы проектирования зданий и сооружений с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности» предназначена для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 08.03.01. «Строительство», профилю подготовки «Промышленное и гражданское строительство» в очной форме. Дисциплина относится к факультативным дисциплинам ОПОП ВО.

Рабочая программа подготовлена для практических занятий, рассчитана на один семестр обучения. Общая трудоемкость дисциплины – 2 зачетных единицы – 72 часа. Целью освоения дисциплины является осуществление подготовки специалиста для проектно – конструкторской деятельности, в области проектирования зданий и сооружений, с обеспечением высокого уровня освоения современных технологий проектирования, работающих с виртуальной и дополненной реальностью; задачами - формирование у студентов базовых знаний, умений и навыков в компьютерном моделировании зданий и сооружений с последующим переводом моделей в форматы, позволяющие работать с технологиями виртуальной и дополненной реальности.

Программа курса позволяет сформировать необходимые для профессиональной деятельности компетенции:

- ПК-1 Способность выполнять работы по проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения;
- ПК-2 Способность обоснование проектных решений зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Рабочая программа в достаточной мере сопровождается пояснениями и ссылками на нормативную литературу. Это позволяет преподавателю выстроить занятия и ориентировать студентов на самостоятельную работу.

Рабочая программа ассистента кафедры СК Кощева А.А. составлена в строгом соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.03.01. «Строительство», профиля подготовки «Промышленное и гражданское строительство» и требованиями работодателей г.Владимира и Владимирской области.

ГИП ООО «Проектная студия «Гранит»



М.В.Калачева