

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

« 24 » 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ С АДАПТАЦИЕЙ МОДЕЛЕЙ
ЗДАНИЙ ДЛЯ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ ВИРТУАЛЬНОЙ И ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ**

Направление подготовки 08.04.01 «Строительство»
Профиль/программа подготовки Теория и проектирование зданий и сооружений
Уровень высшего образования магистратура
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)
3	3/108		36		72	зачет с оценкой
Итого	3/108		36		72	зачет с оценкой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины - подготовить специалиста для проектно – конструкторской деятельности в области 3D моделирования зданий и сооружений при подготовке рабочей документации, а также для создания концептуальных проектов зданий и сооружений в соответствии со специализацией.

В раскрытом виде это представляется как подготовка магистрантов:

- к изучению операционных модулей, позволяющих создавать 3D модели в программных комплексах AutoCAD и ArchiCAD;
- к выполнению процесса адаптации моделей, созданных в программных комплексах AutoCAD и ArchiCAD для работы в системах виртуальной и дополненной реальности.

Задачи:

сформировать у студентов знания, умения и навыки 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 3D моделей архитектуры и конструкций промышленных и гражданских зданий;
- Формирование навыков знаний по адаптации 3D моделей для работы с системами виртуальной и дополненной реальности;
- Приобретение навыков формирования концептуальных проектов зданий и сооружений в среде виртуальной реальности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Применение технологий 3D моделирования в строительстве с адаптацией моделей зданий для программных комплексов виртуальной и дополненной реальности» относится к факультативным дисциплинам.

Пререквизиты дисциплины: «Начертательная геометрия», «Инженерная графика», «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Компьютерные методы проектирования и расчета», «Проектирование зданий и сооружений с применением графических и расчетных программных комплексов»

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)
<i>ПК-2</i> Способность организовывать и регулировать работы в сфере промышленного и гражданского строительства, разрабатывать проектные решения	<i>Частичное освоение компетенции</i>	Знать: - научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии в области прикладных программ для расчета строительных конструкций; - методы проектирования и зданий и сооружений с использованием специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования; Уметь: - организовывать и координировать работы, формулировать и решать задачи проектирования зданий и сооружений с использованием специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования;

		<p>- использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности при разработке эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов;</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками мониторинга работ по инженерно-техническому проектированию 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;</p> <p>- оценкой результатов мониторинга работ по инженерно-техническому проектированию 3D моделей в различных графических программах.</p>
--	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов

№ 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 построения 3D моделей строительных конструкций в программном комплексе AutoCAD	3	1-3		6		12	3/50	
2	Пост – обработка и визуализация 3D моделей строительных конструкций в программном комплексе AutoCAD	3	3-6		6		12	3/50	Рейтинг контроль №1
3	Адаптация 3D моделей строительных конструкций, полученных в процессе проектирования в рабочей среде AutoCAD для дополненной и виртуальной реальности	3	6-9		6		12	3/50	
4	Основы построения архитектурных 3D моделей в программном комплексе ArchiCAD	3	9-12		6		12	3/50	Рейтинг контроль №2
5	Пост – обработка и визуализация архитектурных 3D моделей в программном комплексе ArchiCAD	3	12-15		6		12	3/50	
6	Адаптация архитектурных 3D моделей, полученных в процессе проектирования в рабочей среде ArchiCAD для дополненной и виртуальной реальности	3	15-18		6		12	3/50	Рейтинг контроль №3
Всего за 3семестр:					36		72	18/50	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР					-				
Итого по дисциплине					36		72	18/50	Зачет с оценкой

Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение. Создание, форматирование, обработка и адаптация 3D моделей строительных конструкций для виртуальной и дополненной реальности в рабочей среде программного комплекса AutoCAD.

Тема 1.1. Организация процесса построения 3D моделей строительных конструкций в программном комплексе AutoCAD;

Тема 1.2. Пост – обработка и визуализация 3D моделей строительных конструкций в программном комплексе AutoCAD;

Тема 1.3. Организация процесса адаптации 3D моделей строительных конструкций, полученных в процессе проектирования в рабочей среде AutoCAD для дополненной и виртуальной реальности;

Раздел 2. Создание, форматирование, обработка и адаптация архитектурных 3D моделей для виртуальной и дополненной реальности в рабочей среде программного комплекса ArchiCAD.

Тема 2.1. Основы построения архитектурных 3D моделей в программном комплексе ArchiCAD;

Тема 2.2. Мониторинг процесса пост – обработки и визуализации архитектурных 3D моделей в программном комплексе ArchiCAD;

Тема 2.3. Оценка результатов адаптации архитектурных 3D моделей, полученных в процессе проектирования в рабочей среде ArchiCAD для дополненной и виртуальной реальности.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Применение технологий 3D моделирования в строительстве с адаптацией моделей зданий для программных комплексов 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 № 2.1);*
- *Групповая дискуссия о преимуществах 3D моделирования перед традиционными способами проектирования (тема №1.1, 1.2);*
- *Применение имитационных моделей зданий и сооружений (тема №1.3; 2.2);*

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. Какие примитивы двухмерных объектов может создавать программа AutoCAD?
2. В чем отличия моделирования в форматах 2D и 3D?
3. Назовите основные инструментальные палитры рабочей среды программы AutoCAD?
4. Как работать со слоями чертежа в программе AutoCAD?
5. Как создавать массивы объектов в программе AutoCAD?
6. На каких примитивных объектах основывается 3D моделирование в программе AutoCAD?
7. Как обеспечить необходимую точность построения в ортогональных осях?

8. Какие существуют команды выделения групп объектов в ПК AutoCAD?
9. Как переключаются и взаимодействуют рабочие пространства 2D и 3D моделирования в ПК AutoCAD?
10. Чем отличаются твердотельные модели от облаков точек и 3D сетей?

Вопросы рейтинг – контроля №2

1. Какими инструментами редактирования 3D моделей располагает ПК AutoCAD?
2. Через какую команду выполняется сечение 3D модели необходимой плоскостью?
3. Как выполнить зеркальное отражение выбранного объекта относительно плоскости?
4. Зачем необходима функция извлечения ребер в 3D моделировании?
5. Как выполнить 3D поворот в программе AutoCAD?
6. Чем отличается масштабирование объектов в 2D и 3D формате?
7. Как работает команда «пересечение объектов» в 3D среде?
8. Назовите основные особенности ПК ArchiCAD и его преимущества перед конструкторскими программами 3D моделирования?
9. Как выполняют повороты объектов в 3D среде?
10. Как выполняют объединение объектов в 3D среде?

Вопросы рейтинг – контроля №3

1. Перечислите этапы создания 3D моделей в программе ArchiCAD?
2. Как настраивается импорт модели из внутренних форматов программных комплексов в универсальные форматы дополненной и виртуальной реальности?
3. Как настраиваются параметры визуализации для 3D моделей?
4. Перечислите инструменты навигации по пространству 3D моделирования
5. Перечислите основные способы экспорта 3D моделей в программы виртуальной и дополненной реальности
6. Каковы преимущества использования виртуальной и дополненной реальности в рабочем процессе инженера – проектировщика?
7. Какие устройства обеспечивают восприятие моделей виртуальной и дополненной реальности человеком?
8. Через какие устройства осуществляется навигация и перемещение по 3D моделям в процессе их демонстрации?
9. Какие побочные эффекты и недостатки существуют при использовании в проектировании технологий виртуальной и дополненной реальности?
10. Как влияет использование 3D технологий на скорость проектирования?

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 программы AutoCAD
3. Существующие панели инструментов в рабочей среде программы ArchiCAD
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 с оценкой:

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. Благодаря каким инструментам выполняется адаптация моделей из ArchiCAD для виртуальной реальности?
11. Назовите основные инструментальные панели рабочего поля программы ArhiCAD?
12. Какие преимущества дает перевод моделей в формат виртуальной реальности?
13. Каков порядок адаптации моделей из ArchiCAD для виртуальной и дополненной реальности?
14. В чем отличие адаптации моделей к виртуальной и дополненной реальности?
15. Каков порядок выполнения твердотельных моделей в программах автоматизированного проектирования?
16. Назовите основные инструментальные панели рабочего поля программы 3dsMax?
17. Какие функции прощают работу с 3D объектами?
18. Благодаря каким инструментам выполняется адаптация моделей из 3dsMax для виртуальной реальности?
19. Какие факторы и особенности рабочего пространства влияют пользователя к интуитивному управлению программным комплексом?
20. Каков порядок адаптации моделей из 3dsMax для виртуальной и дополненной реальности?
21. Каков порядок адаптации моделей из 3dsMax для виртуальной и дополненной реальности?

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
Основная литература			
1. Ильин, Сергей Иванович. ArchiCAD 14, 15, 16. Практическая архитектура и дизайн : учебное пособие для вузов по направлению - Архитектура / С. И. Ильин ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Владимир: Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2014 (обл. 2015) .— 411 с. : ил. — Имеется электронная версия .— Библиогр.: с. 411.	2014	73	
2. Соколова, Т.Ю. AutoCAD 2016. Двухмерное и трехмерное моделирование : учебный курс / Т.Ю. Соколова. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 756 с. - ISBN 978-5-97060-325-3.	2005		https://new.znaniu.m.com/catalog/product/1027810
3. AutoCAD Mechanical : учеб. пособие / В.М. Бабенко, О.В. Мухина. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 143 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5aa63a464d4af0.05116077 .	2018		http://znaniu.com/catalog/product/959247
Выполнение планов зданий в среде AutoCAD / Миксименко Л.А., Утина Г.М. - Новосибир.: НГТУ, 2012. -	2012		http://znaniu.com/catalog/product/54

78 с.: ISBN 978-5-7782-1921-2			6014
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		http://znanium.com/catalog/product/558771
Дополнительная литература			
2. 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	
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	
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	
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			http://znanium.com/catalog/product/947689
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			http://znanium.com/catalog/product/951244

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 № 504а-2 (Компьютерный класс, количество студенческих мест – 16, площадь 52,1 м2) на специализированном программном обеспечении.

Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы:

504а-2: Компьютерный класс с 12 рабочими станциями (компьютер (Intel ® Core™ i7-7700K CPU @ 4.20GHz 4.20GHz. 32.0 Gb., NVIDIA GeForce GTX 1080, SSD 500 Gb., HDD 1 Tb., Монитор Samsung 32', мышь, клавиатура Win10, Microsoft Office 2013, ПК ЛИРА 10.10 учебная версия, SCAD Office 21 учебная версия, AutoCAD 2016 Версия для учебных заведений, КОМПАС-3D V12) с выходом в Internet, 1 телевизор Sony KD-60XG7096, 1 преподавательский компьютер (Intel ® Core™ i7-7700K CPU @ 4.20GHz 4.20GHz. 32.0 Gb., NVIDIA GeForce GTX 1080, SSD 500 Gb., HDD 1 Tb., Монитор Samsung 32', мышь, клавиатура Win10, Microsoft Office 2013, ПК ЛИРА 10.10 учебная версия, SCAD Office 21 учебная версия, AutoCAD 2016 Версия для учебных заведений, КОМПАС-3D V12).

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: 700619248; Microsoft Office 2013 Microsoft Open License 66772217; ПК ЛИРА 10.10 учебная версия Лицензия

№ЛСМ1010190000088; SCAD Office 21 учебная версия Лицензия №6544м; AutoCAD 2016 Версия для учебных заведений, 86442IDSU_2016_0F; КОМПАС-3D V12 Лицензионное соглашение Кк-10-01472; Graphisoft ArchiCAD – бесплатная учебная версия и Autodesk 3dsMax – бесплатная учебная версия.

Рабочую программу составил Кошечев А.А. [подпись]
(ФИО, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) ГИП ООО "ПС Гранит" Калочева М.В.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры СК

Протокол № 14 от 23.05.19 года

Заведующий кафедрой [подпись] Кошкина С.И.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 08.04.01. Строительство

Протокол № 9 от 27.05.19 года

Председатель комиссии [подпись] директор ИАСЭ
(ФИО, подпись) Авдеев С.Н.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине

«Применение технологий 3d моделирования в строительстве с адаптацией моделей зданий для программных комплексов виртуальной и дополненной реальности»

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

Кошечевым А.А.

Рабочая программа по дисциплине «Применение технологий 3d моделирования в строительстве с адаптацией моделей зданий для программных комплексов виртуальной и дополненной реальности» предназначена для студентов магистратуры, обучающихся по направлению 08.04.01. «Строительство», программе подготовки «Теория и проектирование зданий и сооружений» в очной форме. Дисциплина относится к факультативным дисциплинам ОПОП ВО.

Рабочая программа подготовлена для практических занятий, рассчитана на один семестр обучения. Общая трудоемкость дисциплины – 3 зачетных единицы – 108 часов. Целью освоения дисциплины является подготовка специалиста для проектно – конструкторской деятельности в области 3D моделирования зданий и сооружений при подготовке рабочей документации, а также для создания концептуальных проектов зданий и сооружений в соответствии со специализацией; задачами - приобретение знаний умений и навыков в процессах создания 3D моделей архитектуры и конструкций промышленных и гражданских зданий; формирование навыков знаний по адаптации 3D моделей для работы с системами виртуальной и дополненной реальности; приобретение навыков формирования концептуальных проектов зданий и сооружений в среде виртуальной реальности.

Программа курса позволяет сформировать необходимые для профессиональной деятельности компетенции:

- ПК-3 Обладание знаниями методов проектирования с использованием универсальных и специализированных программно - вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования;

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 Кошечева А.А. составлена в строгом соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.04.01. «Строительство», программы подготовки «Теория и проектирование зданий и сооружений» и требованиями работодателей г.Владимира и Владимирской области.

ГИП ООО «Проектная студия «Гранит»



М.В.Калачева

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины

НАИМЕНОВАНИЕ

образовательной программы направления подготовки *код и наименование ОП*, направленность:
наименование (указать уровень подготовки)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Зав. кафедрой _____ / _____
Подпись *ФИО*