

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Электростальского института (филиала)
Московского политехнического университета

_____/И.З. Вольшонок/
" ____ " ____ 20 ____ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА ПО ВМ ТЕХНОЛОГИЯМ»**

Направление подготовки
08.03.01 Строительство

Направленность образовательной программы
Промышленное и гражданское строительство
(набор 2019 года)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, заочная

Электросталь 2019

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Компьютерная графика по bim технологиям» является обучение студентов использованию технологий информационного моделирования в строительстве (BIM); передача студентам начальных сведений о проектировании зданий – как программе строительства; об особенностях и структуре учебного проектирования; об использовании архитектурной и компьютерной графики в проектном творчестве.

К основным задачам освоения дисциплины «Компьютерная графика по bim технологиям» следует отнести:

- изучение основных положений информационного моделирования (BIM) ;
- изучение методов создания информационной модели (BIM) и использования ее для создания проектной документации;
- практическое освоение использования информационной модели (BIM) для статического расчета;
- изучения компьютерных программных комплексов для создания информационной модели и использования ее в проектировании.

2 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям» относится к числу учебных дисциплин обязательной части блока Б.1.1 основной образовательной программы бакалавриата. Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Информационные технологии;
- Управление проектами;
- Введение в проектную деятельность;
- Исследование и проектирование зданий и сооружений
- Особенности проектирования пространственных конструкций.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способен вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий	Знать: основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве, принципы использования информационной модели на всех этапах жизненного цикла объекта строительства. Уметь: создавать информационную модель объекта строительства, экспортировать аналитическую часть модели в расчетные комплексы, организовать коллективную работу над проектом.

		Владеть современными программными комплексами для создания и управления информационной моделью
ОПК-6	Способностью участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Знать: основные понятия, связанные со строительными конструкциями, используемыми на всех этапах жизненного цикла объекта строительства Уметь: выполнять основные прочностные расчёты конструкций для определения их основных параметров (геометрия, материал, допустимые нагрузки) Владеть: основными методами архитектурного и конструктивного моделирования строительных конструкций

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, т.е. 216 академических часов (из них **108/194** часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Компьютерная графика по BIM технологиям» изучаются на **втором** курсе, в **третьем и четвертом** семестрах (**0/3**): лекции- **18/12** часов, лабораторные занятия – **90/10** часов; форма контроля – зачет, экзамен.

Третий семестр: лекции- **10/4** часов, лабораторные занятия – **44/4** часов; форма контроля – зачет.

Четвертый семестр: лекции- **8/8** часов, лабораторные занятия – **46/6** часов; форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Компьютерная графика по BIM технологиям» по срокам и видам работы отражены в Приложении.

Содержание разделов дисциплины

Содержание лекций:

Третий семестр

Раздел 1. Создание информационной модели.

Лекция 1

История информационного моделирования. Понятие BIM. Применимость информационной модели. Центр программных средств массового применения в строительстве. Основные сертифицированные программные средства. Коммерческие программные продукты. Пакеты программ CAE/CAD/CAM технологий.

Лекция 2.

Использование информационной модели для проектирования. Передача заданий между проектными отделами. Сопряжение систем архитектурного и инженерного проектирования зданий и сооружений с расчетными комплексами.

Лекция 3.

Использование расчетных САПР в контексте проектирования зданий и сооружений по технологии BIM. Контроль коллизий в проекте. Формирование отчетов.

Лекция 4.

Пакеты прикладных программ для архитектурного и строительного проектирования. Семейство программных комплексов Autodesk Revit: возможности, область применения.

Использование информационной модели для проектирования. Создание проектной документации. Стадии использования информации.

Раздел 2. Экспорт аналитической модели в расчетные комплексы. Определение расчетных величин

Лекция 5.

Использование информационной модели для проектирования. Создание аналитической модели. Экспорт в расчетные комплексы. Типы связей информационной и расчетной моделей

Четвертый семестр

Лекция 6.

Проектирование бетонных, железобетонных конструкций. Создание элементов информационной модели. Понятие об уровне проработки модели. Классификация элементов.

Раздел 3. Организация коллективной работы

Лекция 7.

Совместное использование ПК «Autodesk Revit Structure» и «Autodesk Autocad Structural Detailing» при проектировании бетонных и железобетонных конструкций детализация, подготовка документации. Управление информационной моделью. Выгрузка данных.

Лекция 8.

Организация коллективной работы над проектом. Проектирование металлических конструкций. Формирование единой системы координат. Создание отчетов.

Лекция 9.

Типы данных в информационной модели. Форматы передачи информации. Совместное использование ПК «Autodesk Revit Structure» и «Autodesk Autocad Structural Detailing» при проектировании металлических конструкций, детализация, подготовка документации

Содержание лабораторных занятий

Третий семестр

Раздел 1. Создание информационной модели.

Занятия 1-8

Создание элементов библиотек для информационной модели. Расчет железобетонного монолитного каркаса многоэтажного здания в САПР Stark ES: генерация и редактирование конечно-элементной модели, проверка, задание жесткостных характеристик материалов, основания

Занятия 9 - 15.

Создание единой системы координат в проекте. Расчет железобетонного монолитного каркаса многоэтажного здания в САПР Stark ES: статический расчет, предварительная оценка прочности конструкции, расчет на пульсационную составляющую ветровой нагрузки, расчет на собственные колебания

Раздел 2. Экспорт аналитической модели в расчетные комплексы. Определение расчетных величин

Занятия 16-22.

Создание аналитической модели. Расчет железобетонного монолитного каркаса многоэтажного здания в САПР Stark ES: подбор армирования в элементах конструкции, расчет прогибов с учетом образования трещин.

Четвертый семестр

Занятия 23-26.

Экспорт в расчетные программные комплексы. Архитектурно-строительное проектирование в ПК «Autodesk Revit Structure»:

Занятие 27-34.

Организация коллективной работы над проектом. Проектирование бетонных, железобетонных конструкций: совместное использование ПК «Autodesk Revit Structure» и «Autodesk Autocad Structural Detailing» при проектировании бетонных и железобетонных конструкций, детализовка, подготовка документации

Раздел 3. Организация коллективной работы

Занятия 35-45.

Контроль информационной модели в Autodesk Navisworks. Проектирование металлических конструкций: совместное использование ПК «Autodesk Revit Structure» и «Autodesk Autocad Structural Detailing» при проектировании металлических конструкций, детализовка, подготовка документации.

5. Образовательные технологии

Лекционный материал должен содержать наиболее актуальные и значимые темы, изучаемые этой дисциплиной.

При чтении лекций рекомендуется использовать наглядные пособия, плакаты, фотографии, чертежи генеральных планов, складов цемента и заполнителя, железобетонных изделий и конструкций типовых альбомов, технологические схемы заводского производства наноматериалов и видеофильмы по производству изделий на заводе и другие наглядные материалы, а также опытные образцы различных видов материалов.

Методика преподавания дисциплины «Нанотехнологии в производстве строительных материалов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- индивидуальное обсуждение хода выполнения практических работ и анализ полученных экспериментальных результатов;
- использование текущего контроля в форме тестирования;
- презентации, фильмы.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Нанотехнологии в производстве строительных материалов» и в целом по дисциплине составляет 30% аудиторных занятий

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- устный опрос,
- зачет по дисциплине.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-2	Способностью вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий
ОПК – 6	Способностью участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-2 - Способен вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий				
Знать: основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве, принципы использования информационной модели на всех этапах жизненного цикла объекта строительства.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, необходимых для данной компетенции.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, необходимых для данной компетенции. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, необходимых для данной компетенции, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний, свободно оперирует приобретенными знаниями.

		при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
Уметь: создавать информационную модель объекта строительства, экспортировать аналитическую часть модели в расчетные комплексы, организовать коллективную работу над проектом.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять требования, относящиеся к данной компетенции	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений, предъявляемых к данной компетенции. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений, предъявляемых к данной компетенции. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений, предъявляемых к данной компетенции. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: современными программными комплексами для создания и управления информационной моделью	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками, предъявляемые к данной компетенции	Обучающийся владеет навыками, предъявляемые к данной компетенции в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает	Обучающийся частично владеет навыками, предъявляемые к данной компетенции , навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на	Обучающийся в полном объеме владеет навыками, предъявляемые к данной компетенции свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

		вает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	новые, нестандартные ситуации.	
ОПК – 6 Способностью участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов				
Знать: основные понятия, связанные со строительными конструкциями, используемыми на всех этапах жизненного цикла объекта строительства	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, необходимых для данной компетенции.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, необходимых для данной компетенции. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний, необходимых для данной компетенции, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний, свободно оперирует приобретенными знаниями.
Уметь: выполнять основные прочностные расчёты конструкций для определения их основных параметров (геометрия, материал, допустимые нагрузки)	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять требования, относящиеся к данной компетенции	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений, предъявляемых к данной компетенции. Допускаются значительные ошибки, проявляется недоста-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений, предъявляемых к данной компетенции. Умения освоены, но допускаются незначительные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений, предъявляемых к данной компетенции. Свободно оперирует приобретенными умениями, приме-

		точность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	няет их в ситуациях повышенной сложности.
Владеть: основными методами архитектурного и конструктивного моделирования строительных конструкций	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками, предъявляемые к данной компетенции	Обучающийся владеет навыками, предъявляемые к данной компетенции в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками, предъявляемые к данной компетенции, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками, предъявляемые к данной компетенции свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Форма промежуточной аттестации: зачёт (третий семестр).

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Незачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (четвертый семестр).

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.

Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1) Карпунин, В.Г. Компьютерное моделирование плит и балок-стенок в программном комплексе ЛИРА-САПР : учебно- методическое пособие по выполнению расчетно- графических работ / В.Г. Карпунин. - Москва ; Бер-лин : Директ-Медиа, 2017. - 106 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 75. - ISBN 978-5-4475-9434-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480171>

б) дополнительная литература:

1) Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42192>.

в) Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616 Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042 Microsoft Project 2013 Stadart 32- bit/x64 Russian. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

Для учебного процесса в вузе оформлены подписки на Электронно-библиотечные системы (ЭБС), с которыми студенты могут работать в любой точке доступа сети Интернет:

- Электронно-библиотечная система «Лань» (www.e.lanbook.com):

Доступ к коллекциям «Инженерно-технические науки», «Экономика и менеджмент»;

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>);

- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>);

- Электронная библиотека Московского политехнического университета

(<http://lib.mami.ru/>);

- Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (<http://cyberleninka.ru/>)

www.garant.ru – Электронный правовой справочник «Гарант»

Система НТД NormaCS 2.0

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Компьютерная графика по BIM технологиям	Учебная аудитория лекционного типа № 1301. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Мультимедийное оборудование, экраны, комплект мебели.
	Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 1222. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели
	Лаборатория «Строительные материалы и конструкции» № 1108 Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели. Прибор ГПП-30 для испытания грунтов на сдвиг. Прибор УВТ-2 для определения угла естественного откоса грунтов. Печь СНОЛ. Лабораторные весы. Электронные весы ВЛКТ-500, Разрывная машина ВНР. Твердомер портативный ультразвуковой МЕТ-У1. Прибор УММ-50 Пресс П-125. Испытательная машина МУП-20. Прибор ИПА-МГ4.01 для определения толщины защитного слоя бетона Испытательная машина МУП-20. Влагомер МГ-4Б. Тензометрический комплекс ТК-4. Прибор ИПС-МГ4+. Прибор ИПА-МГ4.01

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории,

формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по выполнению контрольной работы

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;

- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий дости-

гается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

11. Особенности реализации дисциплины «Компьютерная графика по b1m технологиям» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Компьютерная графика по b1m технологиям» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (направленность «Промышленное и гражданское строительство») подготовки бакалавров.

Автор _____ / К.А. Фролов /

Программа обсуждена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» от ____ ____ 20__ года, протокол № ____.

Заведующий кафедрой «ПГС» _____ /Писарев С.В./

**Структура и содержание дисциплины «Компьютерная графика по BIM технологиям»
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство»
(бакалавр)
Очная форма обучения**

n/p	Раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	УО	К/р	Э	З
1	Создание информационной модели	3	8		30	28					+			
2	Экспорт аналитической модели в расчетные комплексы.	3	2		14	26					+			
	Определение расчетных величин	4	2		36	28					+			
3	Организация коллективной работы	4	6		10	26					+			
	Итого:	216	18/12		90/10	108/194							Э	З

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /

Направление подготовки: **08.03.01 «Строительство»**

Направленность образовательной программы:
«Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения: очная, заочная

Вид профессиональной деятельности:
изыскательский
проектный
технологический

Кафедра: Промышленное и гражданское строительство

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА ПО ВМ ТЕХНОЛОГИЯМ»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
устный опрос,
вопросы к зачету и экзамену.

Составитель: доцент К.А. Фролов

Электросталь, 2019 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компьютерная графика по BIM технологиям					
ФГОС ВО 08.03.01 «Строительство»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-2	способен вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий	Знать: основные определения и понятия информационного моделирования в строительстве, принципы использования информационной модели на всех этапах жизненного цикла объекта строительства. Уметь: создавать информационную модель объекта строительства, экспортировать аналитическую часть модели в расчетные комплексы, организовать коллективную работу над проектом. Владеть современными программными комплексами для создания и управления информационной моделью	лекция, самостоятельная работа, практические занятия,	УО, к/р зачет экзамен	Базовый уровень выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Повышенный уровень: студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, предъявляемые к данной компетенции, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

ОПК-6	Способностью участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов	Знать: основные понятия, связанные со строительными конструкциями, используемыми на всех этапах жизненного цикла объекта строительства Уметь: выполнять основные прочностные расчёты конструкций для определения их основных параметров (геометрия, материал, допустимые нагрузки) Владеть: основными методами архитектурного и конструктивного моделирования строительных конструкций	лекция, самостоятельная работа, лабораторные занятия,	УО, к/р зачет экзамен	Базовый уровень выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Повышенный уровень: студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, предъявляемые к данной компетенции, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
-------	--	--	---	-----------------------	--

**Перечень оценочных средств
по дисциплине «Компьютерная графика по bitm технологиям»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оце- ночного средства в ФОС
1.	Устный опрос, со- беседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического ра- ботника с обучающимся на темы, связан- ные с изучаемой дисциплиной, и рассчи- танное на выяснение объема знаний обу- чающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дис- циплины
2.	Зачет	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводятся во время экзаменационных сессий.	Вопросы к зачету
3.	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводятся во время экзаменационных сессий.	Вопросы к экзамену

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Компьютерная графика по bim технологиям»

формирование компетенций ОПК-1, ОПК-2

1. Какие графические примитивы вы знаете?
2. Назовите системы представления углов в графической CAD-среде
3. Назовите методы построения углов.
4. Что такое объектная привязка? Для чего она предназначена?
5. Командная строка. Как пользоваться опциями командной строки?
6. Выбор объектов. Прямоугольная и секущая рамки.
7. Виды полилиний. Преобразование объектов в полилинии. Опции команды.
8. Какие команды редактирования вы знаете?
9. Особенности построения многоугольников, прямоугольников, эллипсов.
10. Отрезки. Построение горизонтальных и вертикальных отрезков. Как задать толщину, тип линии.
11. Виды текстов. Особенности текстового редактора. Настройка шрифтов согласно ЕСКД.
12. Какие виды курсора вы знаете?
13. Какие состояния графического курсора вы знаете?
14. Как меняется курсор при выборе объектов?
15. Язык программирования Lisp. Простановка допусков.
16. Пользовательская система координат в пространстве.
17. Как пользоваться окном «Свойства объектов»? Какие сведения оно содержит?
18. Простановка линейных размеров. Цепочка размеров. Базовый размер. Настройка параметров размеров согласно ЕСКД.
19. Текст. Проверка орфографии в тексте. Подключение словаря MS Word.
20. Слои. Особенности работы со слоями.
21. Что должно входить в состав интерфейса CAD-программы при работе с примитивами?
Опишите.
22. Как изменить цвет и параметры графического экрана?
23. Сопряжение объектов. Возможности команды Fillet.
24. Для чего предназначена конструкторская линия? Какие опции она содержит?
25. Редактирование полилиний. Преобразование объектов в полилинии

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Компьютерная графика по bim технологиям»

формирование компетенций ОПК-1, ОПК-2

26. Использование команды Soldraw для нанесения штриховки.
27. Трассировка объектов. Применение при построении чертежей.
28. Команды для получения справочной информации об объектах.
29. Создание сечений и разрезов.
30. Опции сохранения чертежа.
31. Возможности команды Массив.
32. Объемное моделирование. Просмотр модели с использованием типовых направлений проецирования.
33. Как вытащить на экран нужную панель инструментов? Как установить кнопки редко используемых команд?
34. Сопряжение объектов.
35. Построение касательных к окружностям.
36. Сопряжение окружностей радиусом R.
37. Особенности печати.
38. Размеры. Методы простановки допусков/
39. Основные команды построения элементарных геометрических элементов.
40. Основные области применения компьютерной графики изображения.
41. Виды компьютерной графики.
42. Основные вехи истории создания трехмерной графики.
43. Основные требования для пространственного моделирования объекта.
44. Возможности трехмерной графики для светотехнического анализа и проектирования.
45. Основные этапы создания трехмерной сцены 3D max.
46. Достоинства и недостатки трехмерного проектирования сцены освещения в 3D max.
47. Основные инструменты и их назначение в 3D max.
48. Стадия геометрических преобразований.
49. Стадия рендеринга.
50. Алгоритмы триангуляции.
51. Основные модели освещения.
52. Основные типы перспективных изображений.
53. Методы построения теней.
54. Основные принципы построения теней.
55. Построение теней в алгоритме трассировки лучей.
56. Основные концепции освещения в постановке света в 3D графике.

57. Способы моделирования освещения с помощью 3Ds max.
58. Основные программы трехмерного моделирования среды цветоцветового дизайна и их основные возможности.
59. Интерфейс программы 3D Studio Max.
60. Концептуальные основы моделирования объектов.
61. Работа с меню, панелями инструментов и командными панелями. Настройка параметров сцены.
62. Создание объектов. Панель Create. Стандартные геометрические и сплайновые примитивы.
63. Геометрическое моделирование с использованием модификаторов. Модификаторы – основной инструмент редактирования. Стеки модификаторов.
64. Составные и полигональные объекты. Лофтинг. Булевы операции. Подобъекты сеточных объектов.
65. Модификация вершин, ребер и полигонов. Приемы редактирования сеток.
66. Освещение, источники света и тени.
67. Использование камер.
68. Основы освещения в 3-D графике. Создание источников света.
69. Настройка источников света. Фотометрические источники света. Отображение и об-
щая
настройка теней.
70. Создание и настройка камер.

Устный опрос

формирование компетенций ОПК-1, ОПК-2

71. Проектирование материалов. Работа с Material Editor._
72. Типы материалов.
73. Редактор материалов. Библиотеки материалов. Базовые материалы. Текстуры
карты –
наполнение материалов.
74. Анимационные концепции.
75. Ключевая анимация и анимация с использованием контроллеров.
76. Анимация на основе ключевых кадров. Контроллеры анимации. Ограничители анимации.
77. Настройка скорости и продолжительности времени сцены.
78. Итоговая визуализация.
79. Настройка и проведение визуализации. Определение области визуализации. Форматы файлов трехмерных объектов и анимации.
80. Тенденции развития программного и аппаратного обеспечения профессиональной деятельности.
81. Принципы архитектурно-строительного проектирования по технологии BIM

82. Форматы сопряжения систем архитектурного и инженерного проектирования зданий и сооружений с расчетными комплексами
83. Передача модели из «Autodesk Revit Structure» в «Autodesk Autocad Structural Detailing» для последующей обработки.
84. Проектирование узлов на болтовых соединениях в Autodesk Autocad Structural Detailing.
85. Проектирование узлов на сварке в Autodesk Autocad Structural Detailing
86. Проектирование обработки металлопроката в Autodesk Autocad Structural Detailing.
87. Проектирование армирования ж/б фундаментов в Autodesk Autocad Structural Detailing.
88. Проектирование армирования ж/б плит в Autodesk Autocad Structural Detailing.
89. Проектирование армирования ж/б колонн в Autodesk Autocad Structural Detailing.
90. Порядок расчета железобетонного монолитного каркаса в САПР Stark ES.
91. Оценка прогибов в ж/б элементах с учетом образования трещин в САПР Stark ES.
92. Порядок расчета стержневых систем в САПР Stark ES, способы задания характеристик сечений, установка шарниров и их виды.
93. Методы выявления ошибок задания исходных данных расчетных схем.

Критерии оценки устного опроса (собеседования)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу, но затрудняется в ответах на некоторые вопросы; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, но не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы, в основном умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показаны недостаточные знания теоретического материала, основных понятий излагаемой темы, не всегда с правильным и необходимым применением специальных терминов, понятий и категорий; анализ практического материала был нечеткий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».

Типовые контрольные задания

1. Создание семейства с вложением. Управление параметрами вложения.
2. Создание файла- хранилища. Разделение модели на рабочие наборы.
3. Экспорт данных из Revit в DWF. Рецензирование DWF.
4. Экспорт данных в NWC. Рецензирование.
5. Сравнить версии файла за 2 этапа проектирования.
6. Подготовка задания заказчику, внесение изменений и сравнение изменений.
7. Создание календарного плана в Navisworks.
8. Создание инженерной системы. Проверка на пересечения
9. Формирование отчета о пересечениях в Navisworks.

Проведение опроса по теме задания на самостоятельную работу

Отлично: Семестровые задания сданы во время, ошибок в заданиях нет либо они незначительные, даны верные ответы на теоретические вопросы

Хорошо: Семестровые задания сданы во время, есть ошибки в заданиях, ответы на теоретические вопросы даны с погрешностями

Удовлетворительно: Семестровые задания сданы после срока, есть ошибки в заданиях, ответы на теоретические вопросы даны с погрешностями

Неудовлетворительно: Семестровые задания не сданы, есть ошибки в заданиях