Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.09.2023 11:20:18
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДЕНО**
Декан Факультета урбанистики и городского хозяйства
Марюшин Л.А.
«30» августа 2020 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «Компьютерная графика по bim технологиям»

Направление подготовки
**08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений**

Профиль подготовки
**Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений**

Квалификация (степень) выпускника
**Инженер-строитель**

Форма обучения
**Очная**

Москва 2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины.

К основным целям освоения дисциплины «Компьютерная графика по bim технологиям» относятся:

-Выработка навыков и знаний, необходимых для выполнения графических работ на ПЭВМ.

-Развитие пространственного представления и конструктивно - геометрического мышления, способностей к анализу и синтезу пространственных форм и отношений на основе графических моделей пространства, практически реализуемых в виде чертежей конкретных практических объектов и зависимостей.

-Выработка знаний и навыков, необходимых для выполнения и чтения технических чертежей, выполнения эскизов деталей, составления конструкторской документации производства.

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

- Изучение и освоение базовых понятий, методов и алгоритмов, применяемых при разработке компьютерной графики.
- Формирование взгляда на компьютерную графику как на систематическую научно-практическую деятельность, носящую как теоретический, так и прикладной характер.
- Формирование базовых теоретических понятий, лежащих в основе компьютерной графики, освоение особенностей восприятия растровых изображений, методов квантования и дискретизации изображений.
- Дать представление структуре программного обеспечения и реализации алгоритмов компьютерной графики.
- Дать представление о методах геометрического моделирования, моделях графических данных.
- Научить использованию алгоритмов и методов компьютерной графики при проектировании пользовательских интерфейсов программных систем.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП специалитета.

Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям» относится к части дисциплин блока учебного плана по выбору студента– перечня учебных дисциплин основной образовательной программы специалитета очной формы обучения. Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Технологические процессы в строительстве;
- Архитектура;
- Информационные технологии;
- Инженерная графика;
- Инженерные сооружения.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения:

| 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:**<br>- основные методы математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов<br>**Уметь:**<br>- использовать программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования,<br>**Владеть:**<br>- методами математического (компьютерного) моделирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам |
| **ПК-1** | Способен осуществлять проведение прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для объектов градостроительной деятельности | **Знать:**<br>- нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии, относящиеся к сфере градостроительной деятельности, современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы, руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в сфере градостроительной деятельности, методы и приемы проектирования локальных нормативных правовых актов<br>**Уметь:**<br>- находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки, актуализации проектов правовых, |

| | | |
|---|---|---|
| | | нормативных, технических, организационных и методических документов, регулирующих инженерно-техническое проектирование для градостроительной деятельности.<br>Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности<br>**Владеть:**<br>- основными требованиями законов, технических регламентов и нормативно-технической документации, применительно к своей профессиональной деятельности |
| **ПК-5** | Способен осуществлять контроль за ходом выполнения проектных работ, проводить согласования и сдачу работ заказчику, организовывать и осуществлять авторский надзор за соблюдением проектных решений | **Знать** нормируемые удельные показатели по проектируемым объектам капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), нормы времени на разработку проектной, рабочей документации, требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству, ребования к выполнению работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, современные способы и технологии производства работ.<br>**Уметь** анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации по проектированию объекта капитального строительства, обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства, пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет".<br>**Владеть**:<br>Определять объем необходимых исходных данных для проектирования объекта |

| | | |
|---|---|---|
| | | капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований, осуществлять подготовку исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), проводить анализ вариантов современных технических и технологических решений, работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных, составлять задания на проектирование объекта капитального строительства |

## 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **8** зачетных единиц т.е. 28**8** академических часа (из них 144 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Компьютерная графика по bim технологиям» изучаются в **восьмом**, **девятом** и **десятом** семестрах.

**Восьмой семестр:** лекции 6 часов, лабораторные работы (практикумы) – 30 час, практические занятия – 12 часов; форма контроля – зачет.

**Девятый семестр:** лекции 6 часов, лабораторные работы (практикумы) – 30 час, практические занятия – 12 часов; форма контроля – зачет.

**Десятый семестр:** лекции 6 часов, лабораторные работы (практикумы) – 30 час, практические занятия – 12 часов; форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Компьютерная графика по bim технологиям» приведена в Приложении 3.

**Содержание разделов дисциплины.**

1. Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые им задачи.

История развития компьютерной графики.

Определение и основные задачи компьютерной графики.

Области применения компьютерной графики.

Виды компьютерной графики.

2. Аппаратное обеспечение компьютерной графики. Представление графических данных.

3. Растровая и векторая графика. Графические редакторы.

4. Фрактальная и трехмерная графика. Графические редакторы.

5. Графический редактор автоматизированной системы проектирования Revit.

6. Настройка рабочих режимов системы Revit.

7. Построение простых и составных объектов системы Revit.

8. Редактирование объектов системы Revit.

9. Сложные объекты системы Revit. Чертежи строительных конструкций.

10. Составление спецификаций в Revit.

11. Понятие «Проект», его архитектура.

12. Понятие «Шаблон». Настройка шаблонов.

13. Уровни. Координационные оси.

14. Аннотации, их использование.

15. Типы семейств. Загружаемые семейства.

16. Способы отображения модели. 3D-виды.

17. Освоение основных инструментов системы.

18. Работа с архитектурными элементами, Создание фундамента.

19. Создание наружных стен, перегородок.

20. Перекрытия т проемы в них. Добавление окон и дверей.

21. Добавление многоуровневых лестниц.

22. Формирование документации модели здания.

23. Создание ограждения лестничного марша.

24. Создание двускатной крыши по контуру. Свесы.

25. Создание вальмовой крыши с вертикальным отверстием.

26. Создание винтовой наружной лестницы.

27. Редактирование многослойной стены.

28. Дополнительные стеновые ограждения – витрина, наклонное остекление.

30. Принцип создание чертежных листов.

31. Разрезы и сечения и виды. Создание чертежного вида.

32. Создание спецификации помещений.

33. Создание спецификации окон и дверей..

34. Тонирование наружного вида здания, Создание вида в перспективе.

35. Создание семейства в программе Revit.

36. Импорт DWG-файла в качестве подложки.

37. Создание несущих колонн и балок.

38. Задание новых уровней.

39. Маркирование дверей и окон.

40. Задание параметров марки помещения.

41. Палитра свойств. Способы изменения параметров свойств.

42. Список типоразмеров (стен, колонн и т.д.).

43. Диспетчер проектов, Элементы, отображаемые в диспетчере проектов.

44. Навигация по модели. Видовой куб.

45. Принцип создания нового архитектурного проекта.

46. Редактирование (переименование) осей и уровней.

47. Рисование в Revit. Примитивы (линия, окружность, многоугольник и т.д.).

48. Инструменты редактирования в Revit.

49. Выравнивание элементов по выбранному элементу.

50. Смещение элемента.

51. Примитив «Зеркало».

52. Линейный и круговой массивы.

53. Что представляет из себя bim-модель.

54. Преимущества и недостатки bim-моделирования.

55. Принцип работы в программе Revit.

## 5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Методы исследования строительных материалов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование активных и интерактивных форм занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В программе курса отведено место как для лекционных занятий, предназначенных для освоения материала, так и для практических, помогающих получить конкретные навыки и закрепить полученные знания. В ходе лекции преподаватель знакомит студентов с теоретическими аспектами дисциплины, сопровождая их по необходимости демонстрационно-визуальными материалами. Во время практических занятий в группах проходит рассмотрение специфических вопросов.

Занятия сопровождаются демонстрацией тематических презентаций и видеофильмов из фильмотеки кафедры по показам фильмов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и в целом по дисциплине «Компьютерная графика по bim технологиям» составляет 85% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 15% от объема 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:

**В восьмом семестре:**

- подготовка к сдаче зачета.
- прием практической (лабораторной) работы.

**В девятомом семестре:**

- подготовка к сдаче зачета.
- прием практической (лабораторной) работы.

**В десятом семестре:**

- подготовка к сдаче экзамена.
- прием практической (лабораторной) работы.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают билеты к экзамену и темы вопросов к зачету.

Образцы билетов и вопросов представлены в приложении 4.

### 6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

#### 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** | Способен вести обработку, анализ и представление информации в профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий |
| **ПК-1** | Способен осуществлять проведение прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для объектов градостроительной деятельности |
| **ПК-5** | Способен осуществлять контроль за ходом выполнения проектных работ, проводить согласования и сдачу работ заказчику, организовывать и осуществлять авторский надзор за соблюдением проектных решений |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися разделов дисциплины, последующих дисциплин (модулей), 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.

| **ОПК-2** | **Способен вести обработку, анализ и представление информации в** |
|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **профессиональной деятельности с использованием информационных и компьютерных технологий** | | | | |
| **Знать:**<br>- основные методы математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний основных методов математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов | Обучающийся демонстрирует неполное знание основных методов математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основных методов математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основных методов математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов. Свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| **Уметь:**<br>- использовать программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования. Обучающийся испытывает значительные затруднения при расчётах. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при расчётах. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| **Владеть:**<br>- методами математического (компьютерного) моделирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами математического (компьютерного) моделирования | Обучающийся владеет методами математического (компьютерного) моделирования. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет методами математического (компьютерного) моделирования. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при проведении | Обучающийся в полном объеме владеет методами математического (компьютерного) моделирования. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| методикам | | | экспериментов. | |
| **ПК-1. Способен осуществлять проведение прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для объектов градостроительной деятельности** | | | | |
| **Знать:**<br>- нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии, относящиеся к сфере градостроительной деятельности, современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы, руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в сфере градостроительной деятельности, методы и приемы проектирования локальных нормативных правовых актов | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний нормативных правовых актов Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в сфере градостроительной деятельности | Обучающийся демонстрирует неполное знание нормативных правовых актов Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в сфере градостроительной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний нормативных правовых актов Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в сфере градостроительной деятельности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний нормативных правовых актов Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в сфере градостроительной деятельности. Свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| **Уметь:**<br>- находить, | Обучающийся демонстрирует | Обучающийся демонстрирует | Обучающийся демонстрирует | Обучающийся демонстрирует |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки, актуализации проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов, регулирующих инженерно-техническое проектирование для градостроительной деятельности. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности | полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки, актуализации проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов, регулирующих инженерно-техническое проектирование для градостроительной деятельности | неполное знание анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки, актуализации проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов, регулирующих инженерно-техническое проектирование для градостроительной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при аналитических операциях. | частичное соответствие знаний анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки, актуализации проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов, регулирующих инженерно-техническое проектирование для градостроительной деятельности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | полное соответствие знаний анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки, актуализации проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов, регулирующих инженерно-техническое проектирование для градостроительной деятельности. Свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| **Владеть:** - основными требованиями законов, технических регламентов и нормативно-технической документации, применительно к своей профессиональной деятельности | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний основных требований законов, технических регламентов и нормативно-технической документации, применительно к своей профессиональной деятельности | Обучающийся демонстрирует неполное знание основных требований законов, технических регламентов и нормативно-технической документации, применительно к своей профессиональной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний основных требований законов, технических регламентов и нормативно-технической документации, применительно к своей профессиональной деятельности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических | Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний основных требований законов, технических регламентов и нормативно-технической документации, применительно к своей профессиональной деятельности. Свободно оперирует приобретенными знаниями. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | обучающийся испытывает значительные затруднения при аналитических операциях. | операциях. | |
| **ПК-5. Способен осуществлять контроль за ходом выполнения проектных работ, проводить согласования и сдачу работ заказчику, организовывать и осуществлять авторский надзор за соблюдением проектных решений** | | | | |
| **Знать** нормируемые удельные показатели по проектируемым объектам капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), нормы времени на разработку проектной, рабочей документации, требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству, требования к выполнению работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, современные способы и технологии производства работ. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний норм времени на разработку проектной, рабочей документации, требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству, современные способы и технологии производства работ. | Обучающийся демонстрирует неполное знание норм времени на разработку проектной, рабочей документации, требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству, современные способы и технологии производства работ. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний норм времени на разработку проектной, рабочей документации, требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству, современные способы и технологии производства работ, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний норм времени на разработку проектной, рабочей документации, требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству, современные способы и технологии производства работ. Свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| **Уметь** анализировать исходные данные, необходимые для проектирования | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, необходимых для проектирования | Обучающийся демонстрирует неполное знание исходных данных, необходимых для проектирования объекта капитального | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний исходных данных, необходимых для проектирования | Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний исходных данных, необходимых для проектирования объекта капитального |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации по проектированию объекта капитального строительства, обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства, пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет". | объекта капитального строительства, обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства | строительства, обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при аналитических операциях. | объекта капитального строительства, обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | строительства, обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства. Свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| **Влдеть**: Определять объем необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований, осуществлять подготовку исходных данных для проектирования объекта | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, необходимых для определения объема необходимых изысканий и обследований, осуществлять подготовку исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), проводить анализ | Обучающийся демонстрирует неполное знание исходных данных, необходимых для определения объема необходимых изысканий и обследований, осуществлять подготовку исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), проводить анализ вариантов | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний исходных данных, необходимых для определения объема необходимых изысканий и обследований, осуществлять подготовку исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), проводить анализ | Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний исходных данных, необходимых для определения объема необходимых изысканий и обследований, осуществлять подготовку исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), проводить анализ вариантов |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), проводить анализ вариантов современных технических и технологических решений, работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных, составлять задания на проектирование объекта капитального строительства | вариантов современных технических и технологических решений, работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных, составлять задания на проектирование объекта капитального строительства | современных технических и технологических решений, работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных, составлять задания на проектирование объекта капитального строительства. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при аналитических операциях. | вариантов современных технических и технологических решений, работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных, составлять задания на проектирование объекта капитального строительства , но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | современных технических и технологических решений, работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных, составлять задания на проектирование объекта капитального строительства . Свободно оперирует приобретенными знаниями. |

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра.

Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Компьютерная графика по bim технологиям» (прослушали курс лекций, выполнили практические работы) в третьем семестре.

| **Шкала оценивания** | **Описание** |
|---|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенных 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. |
| Не зачтено | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенных 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.**

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 «» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, (в четвертом семестре).

| **Шкала оценивания** | **Описание** |
|---|---|
| Отлично | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| Хорошо | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенных 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. |
| Удовлетворительно | Выполнены не все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, но не может применить их в ситуациях повышенной сложности. |
| Неудовлетворительн | Не выполнен один или более видов учебной работы, |

| | |
|---|---|
| о | предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, приведенны 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. Фазлулин Э.М., Калинин А.Ю., Яковук О.А**.** Создание и редактирование чертежей в системе AutoCAD Электронный ресурс методические указания по курсу «Компьютерная графика» М., Университет машиностроения (МАМИ), 83 стр. номер ресурса 2736

**б) дополнительная литература:**

1. Инженерная и компьютерная графика /под ред. Романычевой Э.Т, М.: Высш.шк., 2007 - 367 с.

2. Соколова Т.Ю. AutoCAD для студента. – СПб.: Питер, 2011.

3. Шам Тику Настройка AutoCAD. – М.: Вильямс, 2010.

4. Вельтмандер П.В. Вводный курс компьютерной графики. Учебное пособие в 3 книгах. – Новосибирск. 2007.

5. Порев. В. Компьютерная графика: научно-популярная литература. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 428 с.

6. Корриган D. Компьютерная графика. - М.: Энтроп, 2008.

7. В.И. Мураховский Компьютерная графика. Популярная энциклопедия / Под ред. С.В. Симоновича, М.: «Аст-Пресс СКД», 2012.

8. Рекомендации по преподаванию программной инженерии и информатики в университетах = Software Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Soft-ware Engineering; Computing Curricula 2001: Computer Science: пер. с англ. – М.: ИНТУИТ.РУ «Интернет-университет информационных технологий», 2007.

**в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

1. ***Программа Autodesk Revit 2020.***
2. ***Программа Autodesk AutoCad 2020***

## 1. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Специализированная учебная лаборатория кафедры «Промышленное и гражданское строительство» Ауд. **АВ2224,** которая оснащена: электронные весы ЕК-300i 1 шт.; набор мерных сосудов 1 комплект; термометры ртутные 5 шт.; статический плотномер для определения качества уплотнения грунта СГП-1М 1 шт.; пенетрометр грунтовой ПГ-1 1 шт.; динамический плотномер универсальный ДПУ-1У 1 шт.; шкаф сушильный учебный «электроприбор» 1 шт.; печь муфельная 1 шт.; комплект сит для грунтов КП-131 1 комплект; комплект сит для заполнителей 1 комплект; прибор компрессионный настольный ПКП-10 1 шт.; приспособление для водонасыщения грунтов перед компрессией ПВК 1 шт.; измеритель силы цифровой ИСЦ 1 шт.; весы электронные ПВм-3/15 1 шт.; Прибор стандартного уплотнения ПСУ 1шт.; баня комбинированная лабораторная учебная БКЛ-М 1 шт.; пресс испытательный ПРГ262 «ВНИР» 1 шт.; Прибор Вика 5 шт.; Прибор для определения подвижности бетонной смеси 2 шт.; набор гирь 1 комплект; формы для кубиков 10х10х10 5 шт.; образцы строительных материалов.

Два специализированных учебных класса с презентационным и интерактивным оборудованием кафедры «Промышленное и гражданское строительство» ауд. АВ2218 и АВ2224, оснащение **АВ2218:** Доска интерактивная Legamaster e-board, доска маркерная, экран для проектора, парты (45 посадочных мест); оснащение **АВ2224:** настенная доска, парты (20 посадочных мест), большой экран для проектора, проектор мультимедийный BENQ PB6110, компьютеры в кол-ве 20 шт.

Учебные классы **АВ 2216** и **АВ2217**, оборудованные компьютерами с соответствующим программным обеспечением, а также доской и мультимедийным проектором.

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов.

Методические рекомендации для студентов по освоению дисциплины «Компьютерная графика по bim технологиям».

Цель методических рекомендаций

- обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

9.1. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием рабочей программы дисциплины (далее -РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

9.1.1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

(теоретический курс)

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют
глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- на отдельные лекции приносить соответствующий материал на
бумажных носителях, представленный лектором на портале или присланный на «электронный почтовый ящик группы» (таблицы, графики, схемы). Данный материал будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала.

9.1.2. Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям.

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовые акты и материалы правоприменительной практики;
- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач,заданных для самостоятельного решения;
- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется

не позже чем в 2-х недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положительную оценку в соответствующем семестре.

9.2. Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Студентам следует: руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным рабочей программой дисциплины

## 10. Методические рекомендации для преподавателя.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине . Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).
- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.
- Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

- Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических-графических занятиях при эскизировании проектных решений и узлов, с демонстрацией компьютерного выполнения чертежей.
- Сдаче экзамена должна предшествовать оценка выполнения контрольной работы.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **08.03.01 Строительство**

**Программу составил:**

Зав. кафедрой /А.Н. Зайцев/

Ассиситент /М.С. Холдина/

Программа утверждена на заседании кафедры "Промышленное и гражданское строительство «_**28**_» _августа_ 2020 г., протокол № _1.

Заведующий кафедрой

доцент, к. т. н. /А.Н. Зайцев/

Приложение 1
к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО
ОП (профиль): «Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (в соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: Промышленное и гражданское строительство

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

# ПО ДИСЦИПЛИНЕ

# «Компьютерная графика по bim технологиям»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

- показатель уровня сформированности компетенций;
- перечень оценочных средств по дисциплине

**Составители: Зав. кафедрой А.Н. Зайцев**

**ассиситент М.С. Холдина**

Москва, 2020

Приложение 2
к рабочей программе

**Перечень оценочных средств по дисциплине**

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС* |
|---|---|---|---|
| 1 | Устный опрос (УО) | Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 2 | Коллоквиум (К) | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |

*)- Вопросы к зачету и экзамену приведены в Приложении 4

**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 **профессиональные 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:**<br>- основные методы математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов<br>**Уметь:**<br>- использовать программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования,<br>**Владеть:**<br>- методами математического (компьютерного) моделирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам | лекция, самостоятельная работа, практические занятия, лабораторные работы | Устный опрос УО, Коллоквиум К | **Базовый уровень:**<br>- умеет применять системы автоматизированного проектирования, программно-вычислительные комплексы<br>**Повышенный уровень**<br>-владеет методами математического (компьютерного) моделирования,, обработки и представления информации по использованию универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов; |
| **ПК-1** | Способен осуществлять проведение прикладных исследований в сфере | **Знать:**<br>- нормативные правовые акты Российской Федерации, | лекция, самостоятельная работа, | Устный опрос УО, Коллоквиум К | **Базовый уровень:**<br>- умеет осуществлять проведение прикладных исследований в сфере инженерно-технического |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | инженерно-технического проектирования для объектов градостроительной деятельности | нормативные технические и руководящие документы, научно-технические проблемы и перспективы развития науки, техники и технологии, относящиеся к сфере градостроительной деятельности, современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы, руководящие документы по разработке и оформлению технической документации в сфере градостроительной деятельности, методы и приемы проектирования локальных нормативных правовых актов<br>**Уметь:**<br>- находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки, актуализации проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов, регулирующих инженерно-техническое проектирование для градостроительной деятельности. Использовать информационно-коммуникационные технологии в | практические занятия, лабораторные работы | | проектирования для объектов градостроительной деятельности<br>**Повышенный уровень**<br>-владеет основными требованиями законов, технических регламентов и нормативно-технической документации, применительно к своей профессиональной деятельности, находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для разработки, актуализации проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов, регулирующих инженерно-техническое проектирование |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности<br>**Владеть:**<br>- основными требованиями законов, технических регламентов и нормативно-технической документации, применительно к своей профессиональной деятельности | | | |
| **ПК-5** | Способен осуществлять контроль за ходом выполнения проектных работ, проводить согласования и сдачу работ заказчику, организовывать и осуществлять авторский надзор за соблюдением проектных решений | **Знать** нормируемые удельные показатели по проектируемым объектам капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), нормы времени на разработку проектной, рабочей документации, требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству, требования к выполнению работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах, современные способы и технологии производства работ.<br>**Уметь** анализировать | лекция, самостоятельная работа, практические занятия, лабораторные работы | Устный опрос УО, Коллоквиум К | **Базовый уровень:**<br>- умеет анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации по проектированию объекта капитального строительства<br>**Повышенный уровень**<br>-владеет методами, позволяющими определять объем необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований, осуществлять подготовку исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), проводить анализ вариантов современных технических и технологических решений. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации по проектированию объекта капитального строительства, обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства, пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью "Интернет".<br>**Владеть**:<br>Определять объем необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований, осуществлять подготовку исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт), проводить анализ вариантов современных | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | технических и технологических решений, работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных, составлять задания на проектирование объекта капитального строительства | | | |

Приложение 3

Структура и содержание дисциплины «**Компьютерная графика по bim технологиям**»

по направлению подготовки **08.03.01 –«Строительство»**

Профиль **«Промышленное и гражданское строительство»**
(специалитет) очная форма обучения

| n/n | Раздел | Семестр | Неделя семестра | 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 | Реферат | К/р | Э | З |
| | **Восьмой семестр** | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые им задачи. История развития компьютерной графики. Определение и основные задачи компьютерной графики. Области применения компьютерной графики. Виды компьютерной графики. | 8 | | 2 | 2 | | 5 | | | | | | | | |
| 2 | Аппаратное обеспечение компьютерной графики. Представление графических данных. | 8 | | 2 | 2 | | 5 | | | | | | | | |
| 3 | Растровая и векторая графика. Графические редакторы. | 8 | | 2 | 2 | | 5 | | | | | | | | |
| 4 | Фрактальная и трехмерная графика. Графические редакторы. | 8 | | 2 | 2 | | 5 | | | | | | | | |
| 5 | Графический редактор автоматизированной системы проектирования Revit. | 8 | | 1 | 4 | | 10 | | | | | | | | |
| | **Итого в восьмом семестре** | | | 9 | 12 | | 30 | | | | | | | | З |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Девятый семестр** | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Настройка рабочих режимов системы Revit. | 9 | | 1 | 2 | | 5 | | | | | | | | |
| 2 | Построение простых и составных объектов системы Revit. | 9 | | 1 | 2 | | 5 | | | | | | + | | |
| 3 | Редактирование объектов системы Revit. Построение поперечных сечений прокатных профилей. Создание и редактирование таблиц | 9 | | 1 | 2 | | 5 | | | | | | + | | |
| 4 | Сложные объекты системы AutoCAD. Чертежи железобетонных конструкций. Составление спецификации. | 9 | | 2 | 2 | | 5 | | | | | | + | | |
| 5 | Освоение основных инструментов системы. Выполнение индивидуальных заданий на тему «Проекционное черчение». Вывод работ на печать. | 9 | | 2 | 2 | | 5 | | | | | | | | |
| 6 | Построения плана и фасада здания. Знакомство с библиотеками системы. | 9 | | 2 | 2 | | 5 | | | | | | + | | |
| | **Итого в девятом семестре** | | | 9 | 12 | | 30 | | | | | | | | З |
| | **Десятый семестр** | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Графический редактор автоматизированной системы проектирования Revit. | 10 | | | 2 | | 5 | | | | | | | | |
| 2 | Графический редактор автоматизированной системы проектирования Revit. | 10 | | | 2 | | 5 | | | | | | | | |
| 3 | Построение простых и составных объектов | 10 | | | 2 | | 5 | | | | | | + | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | системы Revit. | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Редактирование объектов системы Revit. Построение поперечных сечений прокатных профилей. Создание и редактирование таблиц | 10 | | | 2 | | 5 | | | | | | + | | |
| 5 | Сложные объекты системы Revit. Чертежи железобетонных конструкций. Составление спецификации. | 10 | | | 2 | | 5 | | | | | | + | | |
| 6 | Построения плана и фасада здания. Знакомство с библиотеками системы Revit. | 10 | | | 2 | | 5 | | | | | | + | | |
| | **Итого в десятом семестре** | | | | 12 | | 30 | | | | | | | Э | |
| | ИТОГО: | | | 18 | 36 | | 90 | | | | | | | | |

Приложение 4

Экзаменационные билеты по дисциплине **«Компьютерная графика по bim технологиям»** по направлению подготовки **08.03.01 –«Строительство»**

Профиль **«Промышленное и гражданское строительство»**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

---

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 1.**

1. История компьютерной графики bim.
2. Недостатки векторной графики.

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

---

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 2.**

1. Цифровые преобразования по цели преобразования.
2. Области применения компьютерной графики bim.

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 3.**

1. Определение компьютерной графики bim.
2. Применение векторной графики.

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 4.**

1. Основные задачи компьютерной графики bim.
2. Достоинства векторной графики.

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 5.**

1. Средства для создания векторных изображений.
2. Смежные дисциплины с компьютерной графики bim.

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 6.**

1. Виды компьютерной графики bim.
2. Векторная графика.

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 7.**

1. Простые графические примитивы системы AutoCAD.
2. Сложные графические примитивы системы AutoCAD.

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 8.**

1. Свойства слоев системы AutoCAD.
2. Системы координат системы AutoCAD.

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 9.**

1. Назначение командной строки.
2. Назначение статусной строки,

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 10.**

1. Назначение падающего меню.
2. Меню выбора панелей инструментов, назначение диалоговых окон.

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 11.**

1. История компьютерной графики bim.
2. Недостатки векторной графики.

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 12.**

1. Цифровые преобразования по цели преобразования.
2. Области применения компьютерной графики bim.

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 13.**

1. Определение компьютерной графики bim.
2. Применение векторной графики.

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 14.**

1. Основные задачи компьютерной графики bim.
2. Достоинства векторной графики.

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 15.**

1. Средства для создания векторных изображений.
2. Смежные дисциплины с компьютерной графики bim.

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 16.**

1. Виды компьютерной графики bim.
2. Векторная графика.

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 17.**

1. Простые графические примитивы системы AutoCAD.
2. Сложные графические примитивы системы AutoCAD.

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 18.**

1. Свойства слоев системы AutoCAD.
2. Системы координат системы AutoCAD.

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 19.**

1. Назначение командной строки.
2. Назначение статусной строки,

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет «Урбанистики и городского хозяйства», кафедра «Промышленное и гражданское строительство»
Дисциплина «Компьютерная графика по bim технологиям»
Профиль подготовки «Промышленное и гражданское строительство»
Образовательная программа 08.03.01 «Строительство»
Курс 2 , семестр 3

**Экзаменационный билет № 20.**

1. Назначение падающего меню.
2. Меню выбора панелей инструментов, назначение диалоговых окон.

Утверждено на заседании кафедры «___» декабря 201_ г., протокол № _.

Зав. кафедрой _____ /___А.Н. Зайцев _/

Контрольные работы по дисциплине **«Компьютерная графика по bim технологиям»** по направлению подготовки **08.03.01 –«Строительство»**

Профиль **«Промышленное и гражданское строительство»**

1. Построение в программе Revit стен здания, перекрытий, крыши и др. простых объектов.
2. Построение в программе Revit лестниц и шахт, разрезов.
3. Маркировка в программе Revit элементов здания.
4. Составление спецификаций, вывод результатов на печать.