**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|  |  |
| --- | --- |
| Шифр | Наименование дисциплины |
| ***Б3.В.ОД.2*** | ***Геометрическое компьютерное моделирование*** |

|  |  |
| --- | --- |
| Код направления подготовки | 09.03.01 |
| Направление подготовки | ***Информатика и вычислительная техника*** |
| Наименование ОПОП | ***Системотехника и автоматизация проектирования и управления в строительстве*** |
| Год начала подготовки | ***2015*** |
| Уровень образования | ***Бакалавриат*** |
| Форма обучения | ***Очная*** |

**Разработчики:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| должность | ученая степень, звание | подпись | ФИО |
| ***Доцент*** | ***К.т.н., доцент*** |  | ***Игнатова Е.В.*** |
|  |  |  |  |

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (структурного подразделения): Информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| должность | подпись | | ученая степень и звание, ФИО | | |
| Зав. кафедрой (руководитель подразделения) |  | | **Д.т.н., проф. Гинзбург А.В.** | | |
| год обновления | 2014 | 2015 | | 2016 |  |
| Номер протокола |  |  | |  |  |
| Дата заседания кафедры (структурного подразделения) |  |  | |  |  |

**Рабочая программа утверждена и согласована:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Подразделение / комиссия | Должность | ФИО | подпись | Дата |
| Методическая комиссия | *Председатель* | Кузина О.Н. |  |  |
| НТБ | *Директор* | Ерофеева О.Н |  |  |
| ЦОСП | *Начальник* | Беспалов А.Е. |  |  |

1. **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Геометрическое компьютерное моделирование» является формирование у студентов общих методологических основ и практических навыков в области разработки и применения геометрических моделей объектов проектирования, визуализации и обработки моделей с помощью специализированных программных средств.

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

| Компетенция  по ФГОС | Код компетенции по ФГОС | Основные показатели освоения (показатели достижения результата) | Код  показателя  освоения |
| --- | --- | --- | --- |
| Владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения | ОК-1 | **Знает** основные методы проецирования, правила создания и оформления чертежей | З1 |
| **Умеет** оформлять чертежи в соответствии с правилами в CAD системах | У1 |
| **Имеет навыки** чтения строительных чертежей для построения 3D модели | Н1 |
| Стремится к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства | ОК-6 | **Знает** способы геометрического моделирования кривых, поверхностей и тел | З2 |
| **Умеет** создавать сложные пространственные формы, основываясь на базовых моделях простых геометрических форм | У2 |
| **Имеет навыки** самостоятельного изучения CAD и BIM-систем | Н2 |
| Осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности | ОК-8 | **Знает** о роли и значении геометрического моделирования в строительном проектировании | З3 |
| **Умеет** строить модели пространственных строительных объектов | У3 |
| **Имеет навыки** работы с программами 3D моделирования, в том числе для строительства | Н3 |
| Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач | ПК-2 | **Знает** классификацию программных средств компьютерной графики и геометрического моделирования | З4 |
| **Умеет** выбирать инструментыдля построения геометрических моделей пространственных объектов | У4 |
| **Имеет навыки** работы с **CAD** программой для плоского и трехмерного моделирования, с BIM программой для трехмерного параметрического моделирования зданий. | Н4 |
| Разрабатывать интерфейсы "человек - электронно-вычислительная машина" | ПК-3 | **Знает** алгоритмы создания и вывода на экран изображений трехмерных объектов | З5 |
| **Умеет** формироватьи вычислять данные для отображения геометрической модели наэкране | У5 |
| **Имеет навыки** настройки рабочего пространства пользователя в CAD системе | Н5 |
| Разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных | ПК-4 | **Знает** принципы организации и хранения проектов и библиотек в CAD системе | З6 |
| **Умеет анализировать структуру хранения данных гра**фических приложений | У6 |
| **Имеет навыки** создания библиотечных элементов | Н6 |

1. **Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Геометрическое компьютерное моделирование» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» профиля «Системотехника и автоматизация проектирования и управления в строительстве» и является обязательной к изучению.

*Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студентов*

Студент должен:

*знать:*

- основные методы проецирования,

- правила создания и оформления чертежей,

- разновидности компьютерной графики,

- основные алгоритмы компьютерной графики.

*уметь:*

- строить чертежи пространственных объектов,

- создавать цветные изображения, программировать на языке Си.

*владеть:*

- САD-системой,

- программами компьютерной графики, в том числе 3D графики.

*Данные навыки формируются в процессе изучения предшествующих дисциплин* «Инженерная и компьютерная графика».

*Дисциплины, для которых дисциплина «Геометрическое компьютерное моделирование» является предшествующей:*

«Автоматизация архитектурного проектирования», «Автоматизация проектирования строительных конструкций», «Геоинформационные системы».

1. **Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 акад.часов.

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

*Структура дисциплины:*

Форма обучения - очная

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование раздела  дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | | | | Формы текущего контроля  успеваемости  *(по неделям*  *семестра)*  Форма  промежуточной аттестации  *(по семестрам)* |
| Контактная работа с обучающимися | | | | | Самостоятельная работа |
| Лекции | Практико-ориентированные занятия | | | КСР |
| Лабораторный практикум | Практические занятия | Групповые консультации по КП/КР |
| 1 | Геометрическое моделирование как инструмент представления объектов в пространстве. | *3* | *1-9* | *18* |  | *14* |  |  | *12* | Контроль выполнения практических работ Проверка Домашнего задания |
| 2 | Современные графические системы геометрического моделирования | *3* | *10-12* | *6* |  | *22* |  |  | *12* | Контроль выполнения практических работ и курсовой работы |
| 3 | Математические основы геометрического моделирования. | *3* | *13-18* | *12* |  | *-* |  |  | *12* | Защита курсовой работы |
|  | Итого: | *3* | *18* | *36* |  | *36* |  |  | *36* | *Зачет с оценкой* |

1. **Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**
   1. *Содержание лекционных занятий*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема и содержание занятия | Кол-во акад. часов |
| 1 | Геометрическое моделирование как инструмент представления объектов в пространстве. | Геометрическое моделирование. Компьютерное геометрическое моделирование. Способы создания простых геометрических элементов. Типы геометрических моделей. Требования к процессу геометрического моделирования.  Классификация современных методов геометрического компьютерного моделирования. Каркасная модель проектирования. Способы представления поверхности модели. Геометрическое моделирование твердого тела. Создание геометрических форм с помощью преобразований. Параметрические геометрические модели.  Типы представления геометрических 3D – моделей: граничное представление, в виде дерева построений, кинематическое представление, гибридные типы. Способы хранения и визуализации геометрических моделей.  Применение геометрического моделирования в архитектуре, конструировании и строительстве.  Конструктивные элементы зданий. Изображение зданий на чертежах.  Объектно-ориентированное параметрическое моделирование зданий. | 2  2  2  2  2  2  4  2 |
| 2 | Современные графические системы геометрического моделирования. | Базовые и прикладные средства графических систем. Графические системы, ориентированные на чертеж. Графические системы, ориентированные на объект.  Графические системы, ориентированные на производство.  Параметрические графические системы.  Геометрическая модель, как основа информационной модели здания.  Функции графических систем САПР. Интерфейсы и рабочие пространства. Графические языки пользователей САПР. Базовая графическая система в стандарте GKS. Библиотеки геометрических объектов. | 2  2  2 |
| 3 | Математические основы геометрического моделирования. | Математические основы преобразований геометрических объектов. Однородные координаты. Матрицы преобразований. Комбинация преобразований.  Описание кривых. Методы аппроксимации и интерполяции кривых. Метод интерполяции Эрмита. Метод Кунса. Аппроксимация рациональными кубическими функциями. Метод аппроксимации Безье. Метод аппроксимации Бернштейна. Аппроксимация В-сплайнами.  Описание поверхностей. Линейчатые поверхности. Интерполяция и аппроксимация поверхностей. Представление поверхностей с помощью В-сплайнов.  Вычислительная геометрия. Методы триангуляции. | 4  4  4 |

* 1. *Лабораторный практикум*

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

* 1. *Перечень практических занятий*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема и содержание занятия | Кол-во акад. часов |
| 1 | Геометрическое моделирование как инструмент представления объектов в пространстве. | Рабочее пространство пользователя. Пользовательская система координат. Трехмерные координаты. Координатные фильтры. Построение проволочной, поверхностной, твердотельной модели объекта. Редактирование в пространстве. | 2 |
| Твердотельное моделирование. Создание тел выдавливанием и вращением. Логические операции, сечения. | 2 |
| Редактирование тела. Получение чертежной документации из твердотельной модели. Создание авто видов. | 2 |
| Лофт-модели. Оболочки. Моделирование поверхности изолиниями, прямоугольной сетью, сетью соединения. Поверхности вращения и сдвига. | 2 |
| Гладкие и полигональные поверхности, их редактирование. Взаимные преобразования поверхностных и твердотельных моделей. | 2 |
| Визуализация и презентация трехмерных моделей. |
| Трехмерные полилинии. Редактирование. Способы построения кривых. Винтовые линии. Сплайны. Интерполяция и сглаживание набора точек. | 2 |
| Параметрическое моделирование. | 2 |
| 2 | Современные графические системы геометрического моделирования | Создание нового проекта. Видовые экраны. Опорные плоскости. Координационные оси.  Создание конструктивных элементов здания.  Создание стен, привязка к опорным плоскостям.  Создание окон и дверей с библиотечным заполнением. | 2 |
| Создание перекрытия с проемом. Создание лестницы. | 2 |
| Редактирование.  Редактирование архитектурных и прочих элементов модели. Возможности поиска и модификации элементов с помощью различных видов фильтров. | 2 |
| Помещения. Поверхность отделки. Создание спецификаций. | 2 |
| Создание геометрии крыши. Конструктивные особенности стропильных крыш. Создание стропил, обрешетки. Создание крыши со слуховым окном. Создание кровли. | 2 |
| Оформление чертежей. Создание плана этажа. Проставление размеров на плане. Создание фасада. Создание разреза. Проставление высотных отметок. Оформление штампа. Печать. Запись проекта. | 2 |
| Создание трехмерных геометрических объектов. Преобразование в конструктивные элементы. | 2 |
| Создание библиотечных элементов. Параметрические объекты. | 2 |
| Консультация по курсовой работе. | 2 |
| Создание ландшафта. Материалы и текстуры. Установка света. Задание теней. Рендеринг. Запись презентации. | 2 |
| Прием курсовой работы. | 2 |

* 1. *Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам*

*(при наличии выделенных часов контактной работы в учебном плане)*

Групповые консультации по курсовым работам/проектам не предусмотрены в учебном плане.

* 1. *Самостоятельная работа*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание работы | Кол-во акад. часов |
| 1 | Геометрическое моделирование как инструмент представления объектов в пространстве | Анализ параметрического черчения. Исследование функций AutoCAD  Выполнение домашней работы по созданию твердотельной модели в AutoCAD.  Автоматическое формирование видов по твердотельной модели.  Оформление чертежа в соответствии с ГОСТ. | 12 |
| 2 | Современные графические системы геометрического моделирования | Выбор прототипа здания. Анализ конструктивных элементов здания.  Анализ функций BIM программы.  Выполнение курсовой работы по проектированию малоэтажного здания в BIM программе. | 12 |
|  | Математические основы геометрического моделирования | Формирование матриц преобразования для масштабирования и поворота относительно базовой точки.  Изучение алгоритмов построения интерполяционной кривой и интерполяционной поверхности.  Анализ различных алгоритмов триангуляции. | 12 |

1. **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

В самостоятельной работе используются:

* краткий конспект лекций, составленный самостоятельно;
* учебные материалы, указанные в разделе 8;
* методические указания к выполнению домашнего задания;
* методические указания к выполнению курсовой работы.

1. **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**
   1. *Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции  по ФГОС | Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения) | | |
| 1 | 2 | 3 |
| ОК-1 | + | + | + |
| ОК-6 | + | + | + |
| ОК-8 | + | + |  |
| ПК-2 | + | + |  |
| ПК-3 | + | + | + |
| ПК-4 |  | + |  |

* 1. *Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания*
     1. *Описание показателей и форм оценивания компетенций*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции по ФГОС | Показатели освоения  (Код показателя освоения) | Форма оценивания | | | | Обеспеченность оценивания компетенции |
| Текущий контроль | | Промежуточная аттестация | |
| Домашняя работа | Практические занятия | Защита курсовой работы | Зачет с оценкой |
| 1 | 2 | 3 |  | 4 | 9 | 12 |
| ОК-1 | З1 | + |  | + | + | + |
| У1 |  | + | + |  | + |
| Н1 | + | + | + |  | + |
| ОК-6 | З2 | + | + | + | + | + |
| У2 | + | + | + | + | + |
| Н2 | + |  | + |  | + |
| ОК-8 | З3 |  |  | + | + | + |
| У3 |  | + | + |  | + |
| Н3 |  |  | + |  | + |
| ПК-2 | З4 | + |  | + | + | + |
| У4 | + | + | + | + | + |
| Н4 | + | + | + |  | + |
| ПК-3 | З5 |  | + | + | + | + |
| У5 |  | + | + | + | + |
| Н5 |  | + |  |  | + |
| ПК-4 | З6 |  | + |  | + | + |
| У6 |  | + | + | + | + |
| Н6 |  | + | + |  | + |

* + 1. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Дифференцированного зачета*

Критерии оценивания:

- полнота усвоения материала,

- качество изложения материала,

- применение теории на практике,

- правильность выполнения заданий.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код показателя оценивания | Оценка | | | |
| «2»  (неудовлетв.) | Пороговый уровень освоения | Углубленный уровень освоения | Продвинутый уровень освоения |
| «3»  (удовлетвор.) | «4»  (хорошо) | «5»  (отлично) |
| З1, З2, З3, З4, З5, З6 | Не отвечает на вопрос или ответ - ошибочный | Испытывает затруднения в ответе на вопрос, допускает неточности | Правильно и быстро отвечает на вопрос, но ответ не полный | Полно, правильно и быстро отвечает на вопрос, аргументирует ответ |
| У2, У4, У5, У6 | Задание не выполнено | Типовое задание выполнено с ошибками | Правильно выполняет типовое задание, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач*,* допускает незначительные неточности | Правильно и быстро выполняет типовое задание, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач*,* объясняет результат |

* + 1. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Защиты курсовой работы*

Используется аналитическая шкала оценивания. Диапазон шкалы от 2 до 5. Оценка вычисляется каждым членом аттестационной комиссии как среднее арифметическое оценок по различным критериям. Итоговая оценка вычисляется как среднее арифметическое оценок членов комиссии.

Критерии оценивания:

- полнота выполнения задания на курсовую работу,

- правильность результатов курсовой работы,

- правильность структуры курсовой работы,

- правильность оформления курсовой работы,

- качество презентации курсовой работы,

- полнота и аргументированность ответов на вопросы комиссии.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код показателя оценивания | Оценка | | | |
| «2»  (неудовлетв.) | Пороговый уровень освоения | Углубленный уровень освоения | Продвинутый уровень освоения |
| «3»  (удовлетвор.) | «4»  (хорошо) | «5»  (отлично) |
| З1, З2, З3, З4, З5 | Теоретические основы изложены с ошибками.  Структура и оформление пояснительной записки, графической части работы не соответствуют требованиям. | Теоретические основы изложены схематично.  Структура и оформление пояснительной записки, графической части работы в целом соответствуют требованиям. | Теоретические основы моделирования и хранения объекта изложены исчерпывающе. Структура и оформление пояснительной записки, графической части работы в целом соответствуют требованиям. | Теоретические основы моделирования, редактирования и хранения объекта в программе изложены исчерпывающе, последовательно и логически стройно. Структура и оформление пояснительной записки, графической части соответствуют требованиям. |
| У1, У2, У3, У4, У5, У6 | Не все задания выполнены.  Не все основные конструкции здания сформированы корректно.  Проекции здания не оформлены по ГОСТ. | Задания выполнены, но в них имеются ошибки.  Модель лестницы построена корректно. Основные конструкции здания сформированы корректно. Проекции здания получены и оформлены по ГОСТ с замечаниями. | Задание выполнено полностью. Простая форма крыши. Модель лестницы построена корректно. Основные конструкции здания сформированы корректно. Проекции здания получены и оформлены по ГОСТ. | Задание выполнено полностью. Модель здания построена корректно. Использована сложная форма крыши. Модель лестницы построена корректно. Основные конструкции здания сформированы корректно. Проекции здания получены и оформлены по ГОСТ. |
| Н1, Н2, Н3, Н4, Н6 | Не рационально использует настройки программы и структуру проекта. Не использует принципы параметризации. Отвечает не на все вопросы или допускает ошибки в ответах. | Не рационально использует настройки программы и структуру проекта. Не достаточно использует принципы параметризации. Излагает ход работы, отвечает на вопросы с трудом. | Рационально использует настройки программы и структуру проекта. Использует принципы параметризации. Излагает ход работы, объясняет принятые решения. В основном отвечает на вопросы. | Рационально использует настройки программы и структуру проекта. Использует принципы параметризации. Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает ход работы, объясняет принятые решения, справляется с вопросами. |

* + 1. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Зачета*

Зачет не предусмотрен учебным планом

* 1. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*
     1. *Текущий контроль*

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемый на протяжении семестра.

Предполагается выполнения домашнего задания в программе AutoCAD по твердотельному моделированию объекта (детали) в CAD приложении.

Домашнее задание состоит из четырех частей.

1 Формирование геометрии детали. Вырез четверти. (файл \*.DWG)

2. Оформление чертежа по ГОСТ.

3. Формирование автоматических видов.

4. Описание последовательности моделирования. (файл \*.DOC)

* + 1. *Промежуточная аттестация*

В качестве промежуточной аттестации проводится защита курсовой работы и зачет с оценкой. К зачету допускаются студенты, успешно выполнившие домашнее задание, практические работы, курсовую работу.

В конце семестра проверяется выполнение курсовой работы по моделированию малоэтажного здания в BIM программе.

Задание: Для курсовой работы в интернет подбирается прототип малоэтажного здания.

Найденный вариант согласовывается с преподавателем

Геометрия объекта должна воспроизводиться в BIM приложении точно.

Внутренняя планировка - свободная.

В результате работы должна быть построена модель здания и автоматически выданы основные виды чертежей (Планы, фасады, разрез).

Отчет включает в себя распечатанные изображения и чертежи здания, необходимые для понимания геометрии строительного объекта и файл проекта.

Защита курсовой работы предусматривает демонстрацию на компьютере различных частей здания и чертежей, объяснения выбора того или иного решения.

*Вопросы к защите курсовой работы*

* 1. Какие задачи решались в ходе работы над курсовым проектом/курсовой работой?
  2. Какие исходные данные использованы?
  3. Какими источниками информации пользовались?
  4. Какие конструктивные элементы были использованы в моделировании здания.
  5. Какие критерии выбора решения использовались?
  6. Как и каким инструментом моделировали крышу?
  7. Какие варианты решений рассматривались?
  8. В чем выражается параметризация геометрических элементов?
  9. Что такое двунаправленная параметризация?
  10. Как оценить полученный результат?
  11. Каким образом из 3D модели здания получены чертежи здания?
  12. Какие негеометрические параметры имеют конструктивные элементы здания?
  13. Как исправить выявленные ошибки?

*Вопросы к дифференцированному зачету*

*Вопросы базового уровня*

1. Геометрическое моделирование, Цели, требования, области применения.
2. 3 типа пространственных геометрических моделей, их свойства.
3. Методы построения геометрических моделей.
4. Геометрические модели хранения и визуализации.
5. Преобразование векторных графических изображений. Матричные операции.
6. Преобразование векторных графических изображений. Однородные координаты.
7. Изображение зданий на плане.
8. Изображение зданий на разрезе.
9. Изображение зданий на чертежах фасадов.
10. Визуализация зданий.
11. Презентация зданий.
12. BIM-технология.
13. Негеометрические параметры конструктивных элементов зданий.
14. Классификация программ геометрического моделирования.
15. Стандарты GKS в геометрическом моделировании и машинной графике.
16. Основные функции программ геометрического моделирования.
17. Объектно-ориентированное геометрическое моделирование.
18. Функции CAM приложений.

*Вопросы продвинутого уровня*

1. Матричные преобразования. Перемещение.
2. Матричные преобразования. Сдвиг.
3. Матричные преобразования. Поворот.
4. Матричные преобразования. Масштабирование.
5. Матричные преобразования. Перспектива.
6. Построение кривых. Задача интерполяции.
7. Построение кривых. Задача сглаживания.
8. Построение кривых. Сплайны и сплайновые кривые для задачи сглаживания.
9. Понятие сплайн-функции и аппроксимация В-сплайнами.
10. Кривые Безье.
11. Криволинейные поверхности. Задача интерполяции.
12. Криволинейные поверхности. Задача сглаживания.
13. Параметризация геометрических моделей.
    1. *Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

* Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). 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 зачета в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
* Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения.

Процедура защиты курсовой работы (проекта) определена Положением о курсовых проектах/работах в НИУ МГСУ.

* Оценка по курсовой работе (курсовому проекту) выставляется на основании результатов защиты на комиссии обучающимся курсовой работы (проекта) при непосредственном участии преподавателей кафедры (структурного подразделения), руководителя курсовой работы (проекта), с возможным присутствием других обучающихся из учебной группы. Одной из форм защиты может быть презентация курсовой работы (проекта). Результаты защиты (оценка) вносятся в аттестационную ведомость курсовой работы (проекта) с указанием темы курсовой работы (проекта), а также в зачетную книжку в раздел «Курсовые проекты (работы)».

1. **Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы,  количество страниц | Количество  экземпляров  печатных изданий | Число  обучающихся,  одновременно  изучающих  дисциплину  (модуль) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| *Основная литература:* | | | | |
|  |  | ЭБС АСВ |  |  |
| 2 | Геометрическое компьютерное моделирование | Талапов В.В. Основы BIM. Введение в информационное моделирование зданий [Электронный ресурс]: монография/ Талапов В.В.— Электрон. текстовые данные. — М.: ДМК Пресс, 2011 | http://www.iprbookshop.ru/8015 | 90 |
| *Дополнительная литература:* | | | | |
|  |  | НТБ |  |  |
| 3 | Геометрическое компьютерное моделирование | AutoCAD 2010 [Текст]: учебное пособие для студентов дневного, вечернего и заочного отделений / В. В. Глотова [и др.]; Московский государственный строительный университет; [рец. Е. В. Георгиевская, Е. П. Касаткина, А. С. Подгорный]. - Москва: МГСУ, 2012. - 136 с. | 25 | 90 |
|  |  | ЭБС АСВ |  |  |
|  | Геометрическое компьютерное моделирование | Ушаков Д. Введение в математические основы САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ушаков Д.— Электрон. текстовые данные. — М.: ДМК Пресс, 2011. | http://www.iprbookshop.ru/7937 | 90 |

1. **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
| «Российское образование» - федеральный портал | http://www.edu.ru/index.php |
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Электронная библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Федеральная университетская компьютерная сеть России | http://www.runnet.ru/ |
| Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" | http://window.edu.ru/ |
| Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ» | http://www.vestnikmgsu.ru/ |
| Научно-техническая библиотека МГСУ | http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/ |
| раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ | http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/ |

1. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

***Лекции***

Ведущим видом занятий являются *лекции***,** на которых преподаватель дает систематизированные основы знаний, определяет опорные точки, вокруг которых создается предметная область исследуемых вопросов, конкретизирует внимание на наиболее сложных и узловых проблемах. Лекция призвана стимулировать активную познавательную деятельность студентов, способствовать формированию у них творческого мышления, определить направления самостоятельной работы студентов и содержание практических занятий. Она является активным средством формирования научного мировоззрения, изложения главных, узловых проблем изучаемых наук, развития творческого мышления студентов, определения направлений самостоятельного изучения предмета.

*До лекции рекомендуется:*

* ознакомиться с материалом по теме предстоящей лекции;
* выделить для себя ключевые проблемы и зафиксировать их;
* записать основные категории (понятия), которые будут рассматриваться в лекции.

*Во время лекции необходимо:*

* правильно записать название темы, рекомендованную литературу, актуальность проблем и цели лекции;
* быть внимательным, полностью сосредоточиться на совместную работу с преподавателем, понять структуру излагаемого вопроса, уяснить основные положения и записать их;
* при цитировании преподавателем источников записать начальные слова цитаты, оставить необходимое место для ее последующего дописывания, зафиксировать источник цитирования (автора, названия, страницу);
* работая на лекции, использовать общепринятые сокращения или же собственные, схематическое изложение материала.

*После лекции следует:*

* наметить план дальнейшей работы над темой;
* определить основные понятия, рассмотренные на лекции и записать в тетрадь их определение.

***Практические занятия***

*Практические занятия* - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ. И если на лекции основное внимание студентов сосредотачивается на разъяснении теории конкретной учебной дисциплины, то практические занятия служат для обучения методам ее применения. Как правило, практические занятия ведутся параллельно с чтением всех основных курсов. Если практические работы выполняются на компьютере, то занятия относятся к категории компьютерного практикума.

*Главными задачами при проведении практических занятий являются:*

* углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях;
* привитие навыков поиска, обобщения и изложения учебного материала;
* усвоение метода использования теории, приобретение профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих дисциплин.
* регулярные упражнения, направленные на развитие и совершенствование определенных навыков необходимых для безошибочного выполнения конкретных видов практической деятельности;

*При подготовке к практическому занятию, при изучении отдельных тем курса, работу необходимо построить в следующем порядке:*

* зная тему практического занятия - ознакомиться с содержанием изучаемой темы в учебной программе по дисциплине, объемом и содержанием рекомендованной литературы;
* изучить материал лекций по теме практического занятия;
* законспектировать необходимое содержание рекомендованной литературы;
* ответить на контрольные вопросы, помещенные в пособии и/или методических указаниях по изучаемой теме практического занятия;

*На практическом занятии необходимо:*

* внимательно выслушать преподавателя, тщательно продумать вопросы, на которые он обратил внимание;
* на практической плановой части занятия должны четко представлять себе: что и как делать на компьютере;
* способствовать формированию рабочей атмосферы, продуктивной и творческой работе,
* своевременно консультироваться у преподавателя по неясным вопросам;
* внимательно выслушать рекомендации преподавателя по выполнению домашнего задания;

Придя домой, нужно повторить пройденный на занятии материал и подготовиться к контролю полученных знаний и умений.

1. **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**
   1. *Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема | Информационные технологии | Степень обеспеченности (%) |
| 1 | Геометрическое моделирование как инструмент представления объектов в пространстве. | Компьютерное геометрическое моделирование. Способы создания простых геометрических элементов. Типы геометрических моделей. Требования к процессу геометрического моделирования.  Классификация современных методов геометрического компьютерного моделирования. Каркасная модель проектирования. Способы представления поверхности модели. Геометрическое моделирование твердого тела. Создание геометрических форм с помощью преобразований. Параметрические геометрические модели.  Типы представления геометрических 3D – моделей.  Применение геометрического моделирования в архитектуре, конструировании и строительстве.  Конструктивные элементы зданий. Изображение зданий на чертежах.  Объектно-ориентированное параметрическое моделирование зданий. | Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.  Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий. | 100 |
| 2 | Современные графические системы геометрического моделирования | Базовые и прикладные средства графических систем. Графические системы, ориентированные на чертеж. Графические системы, ориентированные на объект.  Графические системы, ориентированные на производство.  Параметрические графические системы.  Геометрическая модель, как основа информационной модели здания.  Функции графических систем САПР. Интерфейсы и рабочие пространства. Графические языки пользователей САПР. Базовая графическая система в стандарте GKS. Библиотеки геометрических объектов. | Проверка Выполнения курсовой работы,  консультирование посредством электронной почты.  Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий. | 100 |
| 3 | Математические основы геометрического моделирования. | Математические основы преобразований геометрических объектов. Однородные координаты. Матрицы преобразований. Комбинация преобразований.  Описание кривых. Методы аппроксимации и интерполяции кривых. Аппроксимация рациональными кубическими функциями. Метод аппроксимации Безье. Метод аппроксимации Бернштейна. Аппроксимация В-сплайнами.  Описание поверхностей. Линейчатые поверхности. Интерполяция и аппроксимация поверхностей. Представление поверхностей с помощью В-сплайнов.  Вычислительная геометрия. Методы триангуляции. | Консультирование посредством электронной почты.  Использование слайд-презентаций при проведении лекционных, практических занятий. | 50 |

* 1. *Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела дисциплины | Тема | Наименование программного обеспечения | Тип лицензии |
| 1 | Геометрическое моделирование как инструмент представления объектов в пространстве | Геометрическое компьютерное моделирование в CAD-системе | Microsoft Windows ;  Autodesk AutoCAD | DreamSpark subscription;  Учебная бесплатная версия |
| 2 | Современные графические системы геометрического моделирования | Геометрическое компьютерное моделирование в BIM-системе | Microsoft Windows  Autodesk Revit | DreamSpark subscription;  Учебная бесплатная версия |

* 1. *Перечень информационных справочных систем*

Информационно-библиотечные системы

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование ИБС | Электронный адрес ресурса |
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Электронная библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Научно-техническая библиотека МГСУ | http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/ |

1. **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине:**

Учебные занятия по дисциплине «Геометрическое компьютерное моделирование» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вид учебного занятия | Наименование оборудования | № и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Лекция | Стационарные / мобильные переносные наборы демонстрационного оборудования | Аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда |
| 2 | Практическое занятие | Стационарные / мобильные переносные наборы демонстрационного оборудования;  Компьютерный класс, оснащенный компьютерами тип №3; | Аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда |

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования с учетом рекомендаций и примерной основной профессиональной образовательной программой высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Системотехника и автоматизация проектирования и управления в строительстве».