



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института

О.С. Логунова

20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В АРХИТЕКТУРЕ И ДИЗАЙНЕ

Направление подготовки (специальность)

07.03.03 Дизайн архитектурной среды

Направленность (профиль/ специализация) программы

профиль не предусмотрен

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения

Очная

Институт

*строительства, архитектуры и искусства*

Кафедра

*архитектуры*

Курс

*1*

Семестр

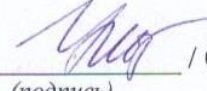
*1*

Магнитогорск

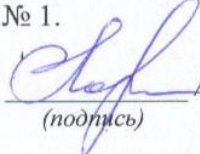
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.03 Дизайн архитектурной среды, утвержденного приказом МОиН РФ от «21» марта 2016г. № 247.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры архитектуры «31» августа 2018 г., протокол № 1.

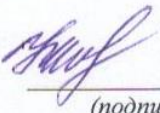
Зав. кафедрой  / О.А. Ульчицкий/  
(подпись)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института строительства, архитектуры и искусства «11» октября 2018 г., протокол № 1.

Председатель  / О.С. Логунова/  
(подпись)

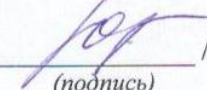
Рабочая программа составлена:

доцентом каф. арх., к.п.н., доцент

 / Т.В. Усатая/  
(подпись)

Рецензент:

зав. кафедрой градостроительства СПбГАСУ, докт. арх., профессор

 / Ю.С. Янковская/  
(подпись)



### 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Основы компьютерного моделирования в архитектуре и дизайне» являются: овладение студентами необходимым и достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.03 Дизайн архитектурной среды. Овладение теоретическими и практическими знаниями по созданию чертежей, проектов, трехмерных изображений средствами компьютерной графики, созданию анимационных роликов.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование основных компонентов проектной культуры студентов и приобщение их к проектной деятельности посредством изучения основ трехмерного моделирования и анимации (для создания и визуализации проектов); выполнения чертежей и других изображений средствами компьютерной графики;

- приобретение и развитие студентами практических умений и навыков создания и построения различных трехмерных моделей, сцен анимации, видов композиций для разработки макетов сооружений, создания электронных макетов архитектурно-дизайнерских проектов, ландшафта и дизайна.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Основы компьютерного моделирования в архитектуре и дизайне» Б1.Б.13 входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Для усвоения данной дисциплины студенту необходим объем знаний, предусмотренный дисциплинами «Информатика» по программе среднеобразовательной школы.

Данная дисциплина необходима для последующего успешного освоения следующих дисциплин: «Предпроектный и проектный анализ», «Архитектурное проектирование», «Современная архитектура. Современные пространственные и пластические искусства», «Проектная деятельность», «Архитектурная параметрика, компьютерное моделирование и визуализация проекта», и дисциплины блока ФТД факультативы: «Проектирование в программе Renga Architecture», а также для блока 3 Государственная итоговая аттестация по дисциплине: «Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы».

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Основы компьютерного моделирования в архитектуре и дизайне» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения   |
|---------------------------------|---|
|                                 | ОК-11: владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией, способностью работать с традиционными и графическими носителями информации, с информацией в глобальных компьютерных сетях. |
| Знать                           | - методы, принципы работы на компьютере, основы создания 2-д чертежей средствами компьютерной графики и трехмерных моделей, подготовки материалов и карт для поверхностей моделей;  |
| Уметь:                          | - создавать, хранить и оформлять результаты проектирования средствами простой компьютерной графики, создавать 2-д чертежи и трехмерные модели с использованием примитивов, форм, поверхностей, использовать модификаторы;<br>- создавать материалы (простые, многокомпонентные).                        |



|   |  |   |    |   |   |   |                   |
|---|--|---|----|---|---|---|-------------------|
| 1 | Знакомство с системой компас-график 3D. Знакомство с Autocad Интерфейс программы 3D Studio Max. Концептуальные основы моделирования объектов. Работа с меню, панелями инструментов и командными панелями. Настройка параметров сцены. Создание объектов. Панель Create. Стандартные геометрические и сплайновые примитивы. | 1 | 10 | 2 | Подготовка к практическим занятиям, выполнение практических работ, графических листов и планшетов средствами компьютерной графики | Еженедельная проверка практических работ. | ОК-11, ПК-8 - зув |
| 2 | Геометрическое моделирование с использованием модификаторов. Модификаторы – основной инструмент редактирования. Клонирование и размещение объектов на сцене. Менеджеры трансформаций. Стек модификаторов.  | 1 | 10 | 2 |   |   |                   |
| 3 | Составные и полигональные объекты. Лофтинг. Булевы операции. Подобъекты сеточных объектов. Модификация вершин, ребер и полигонов. Приемы редактирования сеток.   | 1 | 10 | 2 |   |   |                   |
| 4 | Освещение, источники света и тени. Использование камер. Основы освещения в 3-D графике. Создание источников света. Настройка источников света. Фотометрические источники света. Отображение и общая настройка теней. Создание и настройка камер.   | 1 | 10 | 2 |   |   |                   |
| 5 | Проектирование материалов. Работа с Material Editor. Типы материалов. Редактор материалов. Библиотеки материалов. Базовые материалы. Текстуры карты – наполнение материалов.   | 1 | 10 | 2 |   |   |                   |
| 6 | Анимационные концепции. Ключевая анимация и анимация с использованием контроллеров. Анимация на основе ключевых кадров. Контроллеры анимации. Ограничители анимации. Настройка скорости и продолжительности времени сцены.   | 1 | 10 | 2 |   |   |                   |
| 7 | Итоговая визуализация. Настройка и проведение визуализации. Определение области визуализации. Форматы файлов трехмерных объектов и анимации.   | 1 | 10 | 2 |   |   |                   |
| 8 | Создание трехмерных объектов. Поэтапное (совместно с преподавателем) создание трехмерного проекта-знакомства: примитивы, преобразование объектов, назначение материалов, создание источников света, камеры, визуализация изображения; создание ключевых кадров анимации,   | 1 | 10 | 2 |   |   |                   |

|   |   |          |           |           |   |  |  |
|---|---|----------|-----------|-----------|---|--|--|
|   | просмотр ролика. Изучение команд преобразования объектов, установки настроек для точности моделирования. Поэтапное моделирование заданной сцены. Изучение дополнительных тем по необходимости (индивидуально для каждого проекта):<br><br>Работа со слайдами. Изучение порядка создания слайдов. Редактирование слайдов. Создание и редактирование сетчатых оболочек. Лофтинг. Создание дополнительной модели к заданной сцене методом лофтинга.<br><br>Изучение объемной деформации объектов.<br><br>Изучение способов моделирования освещения. Создание и настройка источников света и параметров теней в заданной сцене. Создание различных типов материалов. Имитация внешней среды заданной сцены. Изучение способов анимации сцен. Движение по заданному пути. Движение по поверхности. |          |           |           |   |  |  |
| 9 | Создание авторской тематической работы (тема утверждается по усмотрению преподавателя). Визуализация сцены.   | 1        | 10        | 2         |   |  |  |
|   | <b>Итого по разделу</b>   | <b>1</b> | <b>90</b> | <b>18</b> |   |  |  |
|   | <b>Итого за семестр</b>   | <b>1</b> | <b>90</b> | <b>18</b> | <b>Промежуточная аттестация (зачет)</b> |  |  |
|   | <b>Итого по дисциплине</b>  | <b>1</b> | <b>90</b> | <b>18</b> |   |  |  |

## 5. Образовательные и информационные технологии

Все лекции и практические занятия предусматривают компьютерную графику и, проводятся в интерактивной форме с помощью мультимедийного оборудования. Для проведения лекций используется – проблемная лекция, ситуационный анализ. Для проведения практических занятий – метод проектов, выполнение творческих заданий. Это предусмотрено *традиционной* и *модульно-компетентностной* технологиями.

В рамках интерактивного обучения применяются *IT-методы* (использование сетевых мультимедийных учебников разработчиков программного обеспечения, электронных образовательных ресурсов по данной дисциплине, в том числе и ЭОР кафедры); *совместная работа в малых группах* (2-3 студента) – прохождение всех этапов и методов получения проекта; индивидуальное обучение при выполнении заданий.

Также применяются *технологии проектного обучения*, основные типы проектов – творческий и исследовательский.

На занятиях решаются задачи, конкретизирующие общие положения, изложенные на лекциях.

Методическая концепция преподавания предусматривает активную форму усвоения материала, обеспечивающую максимальную самостоятельность каждого студента в решении задач.

Согласно п. 34 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301) при проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

В этой связи применяется такие виды образовательных технологии, как:

**Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

Наряду с использованием традиционных образовательных технологий, также применяются:

**Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:**

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Также в процессе обучения дополнительно используются

**Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

**Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:**

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

**Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа включает в себя подготовку к лекционным и практическим занятиям: поиск и изучение литературы, сбор и анализ иллюстративного материала, выполнение живописных и графических работ, разработка на компьютере чертежей и объемных изображений в 2 и 3Д графических редакторах, набор текста, подготовка к печати и оформление подрамника и альбома, текстового и иллюстративного материала, подготовка к защите курсовой работы, написание реферата и экзаменационного доклада по выбранной теме.

Особенностями методики работы со студентами, занимающихся архитектурно-художественной и проектной практикой, является наряду с обсуждением на лекционных



занятиях общетеоретических вопросов связанных с моделированием в графических программах 3Д, располагающего к решению конкретных задач.

Основные требования к самостоятельной работе включают:

- четкую аргументацию причины обращения к данной проблеме;
- выделение дискуссионного аспекта данной проблемы;
- активное использование знаний, умений и владений из ранее изученных дисциплин;
- выводы и резюме, выявление значимости конкретной проблемы;
- качественное техническое выполнение реферата, и пр. работ по заданиям;
- использование дополнительной литературы;
- использование специализированного программного обеспечения и Интернет ресурсов.

### **Содержание общих требований к самостоятельной работе**

Самостоятельная работа студентов предусматривает:

- проработку лекционного материала, изучение и конспектирование дополнительного материала по темам лекционных занятий, а так же выполнение внеаудиторных заданий.

### **Подготовка к зачету**

К зачету допускаются студенты, выполнившие в полном объеме все задания по дисциплине, проводится в форме проверки выполнения всех практических заданий за семестр. Обязательные (минимальные) требования к сдаче зачета: все задания должны быть оформлены одним файлом в формате документа pdf и записаны на CD-R носитель. Прием зачета проводится в учебной аудитории, или в аудитории для самостоятельных работ, закрепленной за группой.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Основы компьютерного моделирования в архитектуре и дизайне» за семестр проводится в форме зачета.

Данный раздел состоит их двух пунктов:

- а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.
- б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания.

### **а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

| Структурный элемент компетенции   | Планируемые результаты обучения  | Оценочные средства   |
|---|--|--|
| ОК-11: владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией, способностью работать с традиционными и графическими носителями информации, с информацией в глобальных компьютерных сетях. |  |  |
| Знать   | - методы, принципы работы на компьютере, основы создания 2-д чертежей средствами компьютерной графики и трехмерных моделей, подготовки материалов и карт для | <b>Перечень вопросов для подготовки к зачету по дисциплине:</b><br>1. Работа в системе Компас-график. Основные положения создания чертежей и трехмерных моделей. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства   |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
|                                 | поверхностей моделей;           | <p>2. Работа в Autocad. Основные положения создания чертежей и трехмерных моделей.</p> <p>3. Интерфейс программы 3D Studio Max.</p> <p>4. Концептуальные основы моделирования объектов.</p> <p>5. Работа с меню, панелями инструментов и командными панелями. Настройка параметров сцены.</p> <p>6. Создание объектов. Панель Create. Стандартные геометрические и сплайновые примитивы.</p> <p>7. Геометрическое моделирование с использованием модификаторов. Модификаторы – основной инструмент редактирования. Стек модификаторов.</p> <p>8. Составные и полигональные объекты. Лофтинг. Булевы операции. Подобъекты сеточных объектов.</p> <p>9. Модификация вершин, ребер и полигонов. Приемы редактирования сеток.</p> <p>10. Освещение, источники света и тени.</p> <p>11. Использование камер.</p> <p>12. Основы освещения в 3-D графике. Создание источников света.</p> <p>13. Настройка источников света. Фотометрические источники света. Отображение и общая настройка теней.</p> <p>14. Создание и настройка камер.</p> <p>15. Проектирование материалов. Работа с Material Editor.</p> <p>16. Типы материалов.</p> <p>17. Редактор материалов. Библиотеки материалов. Базовые материалы. Текстуры карты – наполнение материалов.</p> <p>18. Анимационные концепции.</p> <p>19. Ключевая анимация и анимация с использованием контроллеров.</p> <p>20. Анимация на основе ключевых кадров. Контроллеры анимации. Ограничители анимации.</p> <p>21. Настройка скорости и продолжительности времени сцены.</p> <p>22. Итоговая визуализация.</p> <p>23. Настройка и проведение</p> |

| Структурный элемент компетенции  | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства   |
|--|---|--|
|  |   | визуализации. Определение области визуализации. Форматы файлов трехмерных объектов и анимации.   |
| Уметь:   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать, хранить и оформлять результаты проектирования средствами простой компьютерной графики, создавать 2-д чертежи и трехмерные модели с использованием примитивов, форм, поверхностей, использовать модификаторы;</li> <li>- создавать материалы (простые, многокомпонентные).</li> </ul>  | <p>Практические задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнение чертежа в системе Компас-график , построение трехмерной модели объекта и получение чертежа.</li> <li>2. Выполнение чертежа (план, фасад) сооружения в Autocad.</li> <li>3. Выполнение трехмерной модели сооружения в 3DS Max. Текстурирование, освещение.</li> </ol> |
| Владеть:   | методами создания и редактирования 2-д чертежей и объектов средствами компьютерной графики, методами получения и представления изображений проектов.  | <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Анимация и визуализация трехмерной модели сооружения в 3DS Max.</li> <li>5. Освоение и закрепление возможной программных продуктов с помощью интерактивных упражнений на практических занятиях.</li> </ol>   |
| ПК-8: способностью грамотно представлять архитектурно-дизайнерский замысел, передавать идеи и проектные предложения, изучать, разрабатывать, формализовать и транслировать их в ходе совместной деятельности средствами устной и письменной речи, макетирования, ручной и компьютерной графики, количественных оценок. |   |  |
| Знать  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы создания 2-д чертежей средствами компьютерной графики и трехмерных моделей, подготовки материалов и карт для поверхностей моделей;</li> <li>- принципы, методы и средства анимирования моделей и других объектов 3D и их свойств;</li> </ul>  | <p>Вопросы к зачету по дисциплине (см. выше).</p> <p>*Зачет в форме просмотра работ по дисциплине.</p>   |
| Уметь:   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать 2-д чертежи и трехмерные модели с использованием примитивов, форм, поверхностей, использовать модификаторы;</li> <li>- создавать материалы (простые, многокомпонентные);</li> <li>- анимировать модели с использованием контроллеров анимации;</li> <li>- производить визуализацию сцен с использованием специального модуля.</li> </ul> | <p>Практические задания</p> <p>Освоение и закрепление возможной программных продуктов с помощью интерактивных упражнений на практических занятиях.</p>   |
| Владеть:   | методами создания и редактирования  |  |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения   | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--------------------|
|                                 | 2-д и 3-д чертежей и объектов средствами компьютерной графики, методами получения и представления изображений проектов, т.е. методами создания архитектурных проектов на стадиях подготовки чертежей и представления готовых проектов к демонстрации средствами компьютерной графики. |                    |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### а) Основная литература:

1. Решетникова, Е. С. Компьютерная графика в дизайне и проектировании [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. С. Решетникова, Т. В. Усатая, Д. Ю. Усатый ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1487.pdf&show=dcatalogues/1/1124016/1487.pdf&view=true>. - Макрообъект.

2. Пожидаев, Ю. А. Компьютерное моделирование и создание проектно-конструкторской документации в машиностроении средствами САПР. Инженерная и компьютерная графика в Autodesk Inventor, AutoCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1 / Ю. А. Пожидаев, Е. А. Свистунова, О. М. Веремей ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2525.pdf&show=dcatalogues/1/1130327/2525.pdf&view=true>. - Макрообъект.

### б) Дополнительная литература:

1. Миронов, Д. Ф. Компьютерная графика в дизайне [Электронный ресурс]: учебник / Д. Ф. Миронов. — СПб.: БХВ-Петербург, 2008. — 560 с.: - режим доступа : <http://znaniium.com/bookread.php?book=350482>.

2. Григорьев, А. Д. Проектирование и анимация в 3ds Max [Электронный ресурс] : учебник / А. Д. Григорьев, Т. В. Усатая, Э. П. Чернышова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2581.pdf&show=dcatalogues/1/1130396/2581.pdf&view=true>. - Макрообъект.

3. Большаков, В. П. Твердотельное моделирование сборочных единиц в САД-системах [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. П. Большаков, А. Л. Бочков, Е. А. Лебедева, А. В. Чернов. – С-Петербург: Питер. – 2018. – 368с.

4. Косников Ю. Н. Поверхностные модели в системах трехмерной компьютерной графики [Текст] : учеб. пособие / Ю. Н. Косников. — Пенза : Пензенский гос. ун-т, 2007. — 60 с.

5. Кочин В. Н. Эволюция графических стандартов [Электронный ресурс] / В. Н. Кочин // Открытые системы. — 1995. — № 4. — Режим доступа: <http://www.masters.donntu.edu.ua/2003/fvti/anoprienko/library/lib7.htm> (дата обращения 06.09.2018).

6. Носков Ю. М. Компьютерная графика [Электронный ресурс] : электрон. Учебник / Ю. М. Носков ; МГТУ. — Режим доступа:

<http://www.mgopu.ru/PVU/2.1/graphics/> (дата обращения 06.09.2018).

7. Поисковая система по описаниям расширений файлов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://formats.ru/> (дата обращения 06.09.2018).

8. Савельева, И. А. Инженерная графика. Моделирование изделий и составление конструкторской документации в системе КОМПАС-3D [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Савельева, В. И. Кадошников, И. Д. Кадошникова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2010. - 186 с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=311.pdf&show=dcatalogues/1/1068565/311.pdf&view=true>. - Макрообъект.

**в) Методические указания:**

1. Вольхин К.А. Основы компьютерной графики [Электронный ресурс]/ Электронное учебное пособие для студентов направлений 270100 «Строительство» и 270300 «Архитектура». – Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин.) . — Режим доступа:

[http://ng.sibstrin.ru/wolchin/umm/1\\_kg/kg/index.htm](http://ng.sibstrin.ru/wolchin/umm/1_kg/kg/index.htm) (дата обращения 18.11.2018).

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

| Наименование ПО                                      | № договора   | Срок действия лицензии |
|--|--|------------------------|
| Adobe Photoshop Extended CS5                         | № лицензии 9851104<br>начало эксплуатации<br>25.04.2012  | бессрочно              |
| CorelDraw Graphics Suite X5 Education                | № лицензии 4091784<br>начало эксплуатации<br>16.04.2012  | февраль 2020г.         |
| Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный | Д-300-18 от 21.03.2018   | 28.01.2020             |
| Microsoft Office Professional Plus2010               | № лицензии 48340087,<br>начало эксплуатации<br>04.06.2011  | бессрочно              |
| Microsoft Office Professional Plus2007               | № лицензии 42373644<br>начало эксплуатации<br>28.06.2007<br>№ лицензии 46188366<br>начало эксплуатации<br>26.11.2009 | бессрочно<br>бессрочно |
| Microsoft Windows Professional 7 Russian             | № лицензии 48340087,<br>начало эксплуатации<br>04.06.2011  | бессрочно              |
| Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade     | № лицензии-42649837,<br>начало эксплуатации<br>28.06.2007  | бессрочно              |
| Autocad Architecture 2011                            | К-526-11 от 22.11.2011   | бессрочно              |
| Adobe Reader   | свободно распространяемое ПО   | бессрочно              |
| 7Zip   | свободно распространяемое ПО   | бессрочно              |

1. Программное обеспечение: САПР: Autodesk Autocad, Autodesk Inventor, Autodesk 3DsMax; Компас 3Д (АСКОН).

2. АСКОН — комплексные решения CAD/CAM/CAE/CAE/PDM [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [www.ascon.ru](http://www.ascon.ru) (дата обращения 06.09.2018).

3. Российская ВМ-система Renga – Режим доступа: <https://rengabim.com/> (дата обращения 18.11.2018).
4. Autodesk, Inc [Электронный ресурс]: Сайт разработчика программного обеспечения. - Режим доступа: <http://www.autodesk.ru>
5. Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
6. Студенческая библиотека [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.libstudents.ru>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
7. Библиотека ФГБОУ ВПО «МГТУ» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.magtu.ru/>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус.
8. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. технологий РГБ ; ред. Власенко Т.В. ; Web-мастер Козлова Н.В. — Электрон. дан. — М. : Рос. гос. б-ка, 1997— . — Режим доступа: <http://www.rsl.ru>, свободный. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

| Тип и название аудитории   | Оснащение аудитории   |
|--|---|
| Лекционная аудитория   | Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации   |
| Компьютерный класс   | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, с программным обеспечением КОМПАС-3Д, Autocad, 3DS Max (графические пакеты) и учебные аудитории с мультимедийным оборудованием |
| Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки | Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета   |