# G:\УОА\2018-19\Акредитация ФГОС+\ФГОС ВО_РП_2018-2019\Сканы титулов рабочих программ 2018г\Ульчицкий\Архитектура\Арх. проект. параметрика комп. моделир..jpg

# G:\УОА\2018-19\Акредитация ФГОС+\ФГОС ВО_РП_2018-2019\Сканы титулов рабочих программ 2018г\Ульчицкий\Архитектура\Лист 2.jpg

# G:\УОА\2018-19\Акредитация ФГОС+\ФГОС ВО_РП_2018-2019\Сканы титулов рабочих программ 2018г\Ульчицкий\Архитектура\Лист изм..jpg

# **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Цель освоения дисциплины (модуля) «Архитектурная параметрика, компьютерное моделирование и визуализация проекта» является: формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций и навыков их реализации в практической деятельности на основе развития системного представления методах компьютерного моделирования в архитектуре, а также генерации проектных решений с помощью графических редакторов в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 07.03.01 Архитектура.

# 2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Архитектурная параметрика, компьютерное моделирование и визуализация проекта» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы, дисциплины по выбору.

Для изучения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в результате изучения дисциплин: «Основы компьютерного моделирования в архитектуре и дизайне», «Основы проектирования и композиционного моделирования (в архитектуре и дизайне архитектурной среды)», «Основы теории градостроительства и районной планировки».

Изучение студентами курса «Архитектурная параметрика, компьютерное моделирование и визуализация проекта» должно способствовать изучению новых способов формообразования, таких как параметрическое моделирование архитектурной формы, что поможет будущему архитектору в развитии навыков различных способов моделирования архитектурного объекта.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при изучении дисциплины базовой части блока 3: «Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы» образовательной программы по направлению 07.03.01 Архитектура.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Архитектурная параметрика, компьютерное моделирование и визуализация проекта» 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 | * разделы информатики и компьютерной техники, используемые при анализе и поиске обоснованного варианта проектной ситуации*.* |
| Уметь |  |
| Владеть |  |
| **ОПК-3 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий** | |
| Знать |  |
| Уметь |  |
| Владеть | * навыками демонстрировать способность к самостоятельному изучению новых прикладных пакетов и их применению в профессиональной деятельности; * навыками работы с широким набором прикладных программ. |
| **ПК-5 способностью применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств** | |
| Знать |  |
| Уметь | * использовать современные компьютерные прикладные программы (системы автоматизации проектирования и моделирования) в проектной практике. |
| Владеть |  |

# **4 Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

– контактная работа – 27 акад. часов:

– аудиторная – 27 акад. часов;

– внеаудиторная – 81 акад. часов

– самостоятельная работа – 81 акад. часов.

| Раздел/ тема  дисциплины | Семестр | Аудиторная  контактная работа  (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа (в акад. часах) | Вид самостоятельной  работы | Форма текущего контроля успеваемости и  промежуточной аттестации | Код и структурный  элемент  компетенции |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| лекции | лаборат.  занятия | практич. занятия |
| 1. Раздел Архитектурная параметрика |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.1. Тема. Теория параметрического моделирования (базовый уровень). Семинарское занятие. | 9 | 1 |  | 2/1 | 18 | *Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).* | Контроль самостоятельной работы студентов в графической и устно форме;  устный опрос на лекциях. Подготовка к семинарскому занятию. | *ОПК-2 – зув* |
| 1.2. Тема.Базовые принципы работы с программным пакетом Grasshopper (основные компоненты, структура, интерфейс). Семинарское занятие. | 9 | 1 |  | 2/1 | 18 | *Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.*  Подготовка к лекционным и практическим занятиям | Контроль самостоятельной работы студентов в графической и устно форме;  устный опрос на лекциях. Подготовка к семинарскому занятию. | *ПК-5–ув* |
| **Итого по разделу** | 9 | 2 |  | 4/2 | 36 |  |  |  |
| 2. Раздел. Основы моделирования в Grasshopper. | **9** |  |  |  |  |  |  |  |
| 2.1. Тема. Экструзия, моделирование с помощью кривой | 9 | 1 |  | 2/1 | 9 | - самостоятельное изучение учебной литературы;  - подготовка к лекционным и практическим занятиям | устный опрос на лекциях. | *ОПК-3-зу* |
| 2.2. Тема. Деление поверхности с добавлением элементов | 9 | 1 |  | 3/1 | 9 | - самостоятельное изучение учебной литературы;  - подготовка к лекционным и практическим занятиям | устный опрос на лекциях. | *ОПК-3-ув* |
| 2.3. Тема. Точечный рисунок + морфинг | 9 | 1 |  | 3/1 | 9 | - самостоятельное изучение учебной литературы;  - подготовка к лекционным и практическим занятиям | устный опрос на лекциях. | *ОПК-3-ув*  *ПК-5- ув* |
| 2.4. Тема. Сдвижка элемента. Скрученная башня. | 9 | 2 |  | 3/1 | 9 | - самостоятельное изучение учебной литературы;  - подготовка к лекционным и практическим занятиям | устный опрос на лекциях. | *ОПК-3-ув*  *ПК-5- ув* |
| 2.5. Тема. Моделирование в 2Д и 3Д форм типа «меташары» | 9 | 2 |  | 3/1 | 9 | - самостоятельное изучение учебной литературы;  - подготовка к лекционным и практическим занятиям | Контроль самостоятельной работы студентов в графической и устно форме;  устный опрос на лекциях. | *ОПК-3-зув*  *ПК-5- ув* |
| **Итого по разделу** |  | 7 |  | 14/7 | 45 |  |  |  |
| **Итого за семестр** | **9** | **9** |  | **18/7И** | **81** |  | **Промежуточная аттестация (зачет)** |  |
| **Итого по дисциплине** | **9** | **10** |  | **30/10** | **78** |  |  |  |

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

# 5 Образовательные и информационные технологии

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:

1. **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.

Семинарское занятие проводится по результатам лекционного материала.

Также в процессе обучения дополнительно используются

2. **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:**

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

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.

6. **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, моделирование в 3Д графических редакторах, набор текста, подготовка и оформление работ, текстового и иллюстративного материала, подготовка к зачету по всем темам.

Особенностями методики работы со студентами, занимающихся 3Д моделированием, наряду с обсуждением на лекционных занятиях общетеоретических вопросов связанных с архитектурной параметрикой, компьютерным моделированием и визуализацией проекта архитектурного объекта, 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 навыков из ранее изученных дисциплин в циклах «Основы компьютерного моделирования в архитектуре и дизайне», «Основы проектирования и композиционного моделирования (в архитектуре и дизайне архитектурной среды)», «Основы теории градостроительства и районной планировки»;
* выводы и резюме, выявление значимости конкретной проблемы в развитии новейших методов моделирования и формообразования;
* качественное техническое выполнение практических 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.

***Перечень тем для подготовки к семинарским занятиям:***

*Тема 1.1.* Теория параметрического моделирования (базовый уровень)

*1. Что такое параметрическое моделирование и архитектурная параметрика.*

*2. Базовые принципы работы с параметрическими моделями и объектами.*

*3. Основные теоретические разработки в области архитектурной параметрики.*

*4. Реализация на практике принципов параметрического моделирования.*

*Тема 1.2.* Базовые принципы работы с программным пакетом Grasshopper (основные компоненты, структура, интерфейс).

*1. Основные программные компоненты* Grasshopper.

*2. Цвето-кодирование.*

*3. Компоненты: точки, домены, математические вектора.*

*4. Вектор дисплея.*

*Методические рекомендации для подготовки к семинару:*

*Приложение к РП: Программа курса на английском языке «Parametric Modelling Workshop (Rhinoceros / Grasshopper Level One)*

**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 «Архитектурная параметрика, компьютерное моделирование и визуализация проекта» за семестр проводиться 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 |
| --- | --- | --- |
| **ОПК-2 пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, осознанием опасностей и угроз, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, защиты государственной тайны** | | |
| Знать | * разделы информатики и компьютерной техники, используемые при анализе и поиске обоснованного варианта проектной ситуации*.* | **Темы лекций для устного опроса студентов на семинарских занятиях**  Лекция 1. Теория параметрического моделирования.  Лекция 2. Параметрическое моделирование и архитектурная параметрика (основы).  Лекция 3. Базовые принципы работы с параметрическими моделями и объектами.  Лекция 4. Основные теоретические разработки в области архитектурной параметрики.  Лекция 5. Возможности реализация на практике принципов параметрического моделирования.  Лекция 6. Базовые принципы работы с программным пакетом Grasshopper (основные компоненты, структура, интерфейс).  Лекция 7. Основные программные компоненты Grasshopper. Цвето-кодирование.  Лекция 8. Компоненты: точки, домены, математические вектора. Вектор дисплея. |
| **ОПК-3 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий** | | |
| Владеть | * навыками демонстрировать способность к самостоятельному изучению новых прикладных пакетов и их применению в профессиональной деятельности;   навыками работы с широким набором прикладных программ. | ***Примеры выполнения практических заданий для подготовки к зачету:***  2.1. Тема. Экструзия, моделирование с помощью кривой    2.2. Тема. Деление поверхности с добавлением элементов    2.3. Тема. Точечный рисунок + морфинг.    2.4. Тема. Сдвижка элемента. Скрученная башня.    2.5. Тема. Моделирование в 2Д и 3Д форм типа «меташары» |
| **ПК-5 способностью применять знания смежных и сопутствующих дисциплин при разработке проектов, действовать инновационно и технически грамотно при использовании строительных технологий, материалов, конструкций, систем жизнеобеспечения и информационно-компьютерных средств** | | |
| Уметь | * использовать современные компьютерные прикладные программы (системы автоматизации проектирования и моделирования) в проектной практике. | ***Перечень практических заданий:***  *1.* Экструзия, моделирование с помощью кривой.  *2.* Деление поверхности с добавлением элементов.  3. Точечный рисунок + морфинг.  4. Сдвижка элемента. Скрученная башня.  5. Моделирование в 2Д и 3Д форм типа «меташары»*.* |

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Критерии оценивания формирования компетенций на различных этапах их формирования определяются оценками: «зачтено» и «не зачтено».

Студент, получивший по дисциплине оценку «не зачтено», имеет право на повторную переаттестацию в соответствие с актуальными документами СМК, либо должен быть отчислен из университета «…*за академическую неуспеваемость*».

Для промежуточной аттестации оценивания уровня сформированности компетенций, определяется следующими критериями:

1. *Субъективная оценка руководителя.*

– качество выполнения самостоятельных и лабораторных работ;

– содержательность ответов на вопросы;

– умение представлять работу, уровень подачи и оформления работы;

– умение представить работу на защите, уровень речевой культуры.

*2. Объективная оценка сформированности компетенций студента в процессе обучения:*

– компетентность в области избранной темы. Свободное владение материалом, умение вести профессиональную дискуссию, отвечать на вопросы и замечания;

– сформированность компетенций.

Реферат выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Архитектурная параметрика, компьютерное моделирование и визуализация проекта».

В процессе написания реферата обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические задачи.

**Показатели и критерии оценивания:**

**- «зачтено» –** работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний, умений, навыков не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных творческих решений поставленных задач, оценки и вынесения критических суждений, качественно на высокопрофессиональном уровне оформить все этапы работы;работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знанияи умения не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения решений уникальных творческих задач;работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых творческих задач;

– **«не зачтено»** – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной творческой задачи; задание преподавателя не выполнено, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной творческой задачи.

Оценка «зачтено» означает успешную сформированность компетенций у студента по данной дисциплине.

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

а) Основная **литература:**

1. 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.
2. Решетникова, Е. С. Компьютерная графика в дизайне и проектировании : учебное пособие / Е. С. Решетникова, Т. В. Усатая, Д. Ю. Усатый ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1487.pdf&show=dcatalogues/1/1124016/1487.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

**б) Дополнительная литература:**

1. Григорьев, А. Д. Проектирование и анимация в 3ds Max : учебник / А. Д. Григорьев, Т. В. Усатая, Э. П. Чернышова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2581.pdf&show=dcatalogues/1/1130396/2581.pdf&view=true (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Globa, A., Donn, M., & Moloney, J. (2015). Abstraction versus Case Based: A Comparative Study of Two Approaches to Support Parametric Design. International Journal of Architectural Computing, 13(3-4), 313-334.
3. Moloney, J. Globa, A.; Donn, M.; (2015) Urban Codes. Abstraction and Case-Based Approaches to Algorithmic Design and Implications for the Design of Contemporary Cities. CAAD Futures 2015 ‘The next city’, [Proceedings of the 16th CAAD Futures Conference], Sao Paulo, Brazil.
4. Globa, A.; Donn, M.; Moloney, J. (2014) Abstraction versus Case-Based: A Comparative Study of Two Approaches to Support Parametric Design, ACADIA 14: Design Agency [Proceedings of the 34th Annual Conference of the Association for Computer Aided Design in Architecture (ACADIA) ISBN 9781926724478] Los Angeles, pp. 601-608
5. Globa, A., Ulchickiy, O., Donn, M, (2013). Metrics for measuring the effectiveness of parametric modelling in architecture. Architecture. Construction. Education. Proceedings of the Conference, “MGTU”, Magnitogorsk, Russia
6. Globa, A., Donn, M., Twose, S. (2012). Digital To Physical: Comparative Evaluation Of Three Main CNC Fabrication Technologies Adopted For Physical Modelling In Architecture. International Journal of Architectural Computing, 10(4), 461-480.
7. Globa A., Donn, M., Twose S., (2012) Digital to Physical. CAADRIA 2012. Beyond codes and pixels. Proceedings of the 17th International Conference on Computer-Aided Architectural Design Research in Asia, Chennai, India, pp. 327-337
8. Globa, A., Ulchickiy, O., Donn, M, (2012) CNC fabrication within Design process, Architecture. Construction. Education. Proceedings of the Conference dedicated to the 70th anniversary of the Architectural faculty “MGTU”, Magnitogorsk, Russia, pp. 72 – 82. Архитектура. Строительство. Образование. Материалы конференции, ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2012, - C. 72 – 82.
9. Globa A., (2010) Creative thinking of architectural students. Modern problems of Architecture and Art, Conference proceedings, Magnitogorsk, 2010, pp. 166-169. Особенности творческого мышления студентов-архитекторов. Современные проблемы дизайна, архитектуры и изобразительного искусства: материалы междунар. науч.-практ. конф. 22-23 апреля 2010 г. – Магнитогорск: МаГУ, 2010. – С. 166-169.
10. Globa A., Cosmatu T., Wan Da, Melendez C., (2010) ΑΡΧΕΙΟ (Archive), ΠΥΚΝΟΤΗΤΕΣ (densities): Cyprus Architects Association magazine. – 2010. – pp. 6-9. Globa, A., Frenkel E. Z., Hismatullina D. D., (2007) Life Centre in Magnitogorsk. Modern problems of Architecture, Art and Design. Magnitogorsk, 2007 pp. 119-124.
11. Glоbа, A. A., Ulchitskiy, O. A., Bulatova, E. K. (2018) The effectiveness of parametric modelling and design ideation in architectural engineering. Scientific Visualization 10.1: 99 – 109.

в) **Методические указания:**

1. Программа курса на английском языке «Parametric Modelling Workshop (Rhinoceros / Grasshopper Level One)

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

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

1. Электронная библиотека университета на базе электронного каталога ‑ Договор на подключение к облачным ресурсам и сервисам АИБС «МАРК Cloud».

2. Айбукс.ру/ibooks.ru» - Договор № Д-992-17 от 25.08.2017 на оказание услуг по предоставлению доступа (01.09.2017 - 31.08.2018) к Электронно-библиотечной системе «Айбукс.ру/ibooks.ru», заключенный с ООО «Айбукс».

3. ЭБС ЮРАЙТ www.biblio-online.ru» - Договор Д-1216-16 от 16.08.2017 на предоставление доступа (01.09.2016 - 31.08.2017) к Электронно-библиотечной системе, заключенный с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ».

4. «Библиокомплектатор» – Договор № Д-1216-16 от 25.08.2016 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе, заключенный с ООО «Ай Пи Эр Медиа».

5. «ZNANIUM.COM» - Контракт №2406 эбс К-27-17 от 25.08.2017 на оказание услуг по предоставлению доступа (01.09.2017 - 31.08.2018) к электронным изданиям, заключенный с ООО «ЗНАНИУМ».

6. «ЭБС ЛАНЬ / www.e.lanbook.com» - Контракт К-26-17 от 21.08.2017 на оказание услуг по предоставлению доступа (01.09.2017 - 31.08.2018) к электронным изданиям, заключенный с ООО «Издательство Лань».

7. **Latest Grasshopper for Rhino 5.0 (Windows only)**

8. Grasshopper 3D. (2014) Available from: Open Source Repository <http://www.grasshopper3d.com/> (accessed 1 October 2014).

9. Autodesk, 3Ds Max. (2012). Available from: Open Source Repository <http://usa.autodesk.com/> (accessed 23 July 2012).

10. MaxScript. (2012). Available from: Open Source Repository <http://docs.autodesk.com/> (accessed 23 July 2012).

11. Maya. (2012). Available from: Open Source Repository <http://usa.autodesk.com/> (accessed 23 July 2012).

12. Ссылка для скачивания дистрибутивов: **Latest Grasshopper for Rhino 5.0 (Windows only);** **Old Grasshopper for Rhino 4.0 (Windows only); -** *URL:* [*http://www.grasshopper3d.com/page/download-1*](http://www.grasshopper3d.com/page/download-1)

# 13. Докторская диссертация Глоба А.А. на официальном сайте Иниверситета Королевы Виктории (Веллингтон) *URL:* [*http://researcharchive.vuw.ac.nz/handle/10063/4391*](http://researcharchive.vuw.ac.nz/handle/10063/4391)

# **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

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 |
| 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 |