



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)**

**ГЕОМЕТРИЯ ФОРМ И БИОНИКА**

Направление подготовки (специальность)  
07.03.01 Архитектура

Направленность (профиль/ специализация) программы  
профиль не предусмотрен

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат


Форма обучения  
Очная

Институт	<i>строительства, архитектуры и искусства</i>
Кафедра	<i>архитектуры</i>
Курс	2
Семестр	3

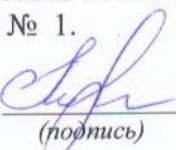
Магнитогорск  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура, утвержденного приказом МОиН РФ от «21» апреля 2016г. № 463.

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

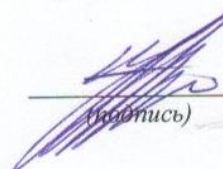
Зав. кафедрой  / О.А. Ульчицкий/  
(подпись)

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

Председатель  / О.С. Логунова/  
(подпись)

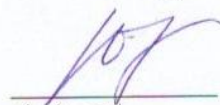
Рабочая программа составлена:

доцентом каф. арх., канд. арх., доцент

 / Е.К. Казанева/  
(подпись)

Рецензент:

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

 / Ю.С. Янковская/  
(подпись) (И.О. Фамилия)



## 1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Геометрия форм и бионика» являются: поиск новых форм и конструктивных решений на основе изучения живой природы и умение применять полученные знания в современном архитектурном проектировании. 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)

Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.ОД.4 «Геометрия форм и бионика» является вариативной частью блока 1 ООП по направлению подготовки бакалавров 07.03.01 «Архитектура».

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: «Архитектурная физика», «Начертательная геометрия (Тени на фасаде. Перспектива)», «Объемно-пространственная композиция», «основы компьютерного моделирования в архитектуре и дизайне», имеет междисциплинарную связь с дисциплинами «Теория и методология проектирования», «Основы проектирования и композиционного моделирования (в архитектуре и дизайне архитектурной среды)», «Профессиональные средства подачи проекта (архитектурный рисунок, живопись, графика)». Знания, умения и владения, усвоенные студентами в процессе изучения данной дисциплины, необходимы в качестве методологической предпосылки для полного освоения профессиональной программы в том числе, для подготовки к государственной итоговой аттестации и защите ВКР.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Геометрия форм и бионика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
<i>ПК-3 Способность взаимно согласовывать различные факторы, интегрировать разнообразные формы знания и навыки при разработке проектных решений, координировать межпредметные связи</i>			
Знать		Разделы информатики и компьютерной техники.	Основы теории дисциплин естественно научного цикла, базовых дисциплин и методы анализа и научного исследования.
Уметь	Иметь навыки изобразительной грамоты.	Иметь навыки компьютерного моделирования в базовых графических редакторах ArchiCAD, AutoCAD.	Использовать полученные теоретические знания и методы в реальном бионическом проектировании архитектурной среды:
Владеть	Объемно-пространственным мышлением.	Навыками компьютерного моделирования в различных графических редакторах.	Методикой бионического архитектурного проектирования зданий и объемных сооружений в градостроительном контексте.

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
<i>ПК-3 Способность взаимно согласовывать различные факторы, интегрировать разнообразные формы знания и навыки при разработке проектных решений, координировать межпредметные связи</i>			
Знать		Разделы информатики и компьютерной техники.	Основы теории дисциплин естественно научного цикла, базовых дисциплин и методы анализа и научного исследования.
Уметь	Иметь навыки изобразительной грамоты.	Иметь навыки компьютерного моделирования в базовых графических редакторах ArchiCAD, AutoCAD.	Использовать полученные теоретические знания и методы в реальном бионическом проектировании архитектурной среды:
Владеть	Объемно-пространственным мышлением.	Навыками компьютерного моделирования в различных графических редакторах.	Методикой бионического архитектурного проектирования зданий и объемных сооружений в градостроительном контексте.
<i>ПК-9 Способность грамотно представлять архитектурный 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</i>			
Знать	Основы композиции, закономерности визуального восприятия	Основы архитектурно-дизайнерского проектирования и композиционного проектирования	Теорию проблемы, в которой формы существования природы становятся основой для формообразования в архитектуре
Уметь:	Уметь собирать и анализировать исходную информацию.	Выдвигать проектную идею и последовательно развивать ее в ходе разработки архитектурного решения	использовать законы природы в градостроительстве, архитектуре и дизайне; оперировать знаниями о геометрии форм и бионике при принятии архитектурных решений.
Владеть:	Приемами и средствами композиционного моделирования	Отдельными методами и приемами архитектурно-дизайнерского проектирования и макетного макетирования	Методами, способами и средствами формообразования на основе живой природы.

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

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

- контактная работа – 72 акад. часов:
  - аудиторная – 72 акад. часов;
  - внеаудиторная – 36 акад. часов
- самостоятельная работа – 36 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 27 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.	самост. работа				
1. Раздел. Введение. Архитектура и живая природа – непрерывный процесс взаимодействия	3								
1.1. Тема. Архитектурная бионика – новое направление в архитектуре, исторические предпосылки; Теоретические взгляды на проблему; теория органичной архитектуры).	3	2			2	<i>Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами, словарями, энциклопедиями).</i>	Текущий контроль успеваемости – устный опрос (собеседование);	ОК-9 – зув ПК-5 зув	
2. Раздел. Метод и принципы архитектурной бионики.	3								
2.1. Тема. Модель в архитектурной бионике, свойства и их классификация; Модель как средство экспериментальных исследований. Элементы архитектурно-бионического моделирования форм живой природы	3	2		4	2	<i>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы сбор и анализ материала. Подготовка к лабораторно-практическому занятию.</i>	Текущий контроль успеваемости – устный опрос (собеседование); – выступление на практическом занятии;	ОК-9 – зув ПК-5 зув	
3. Раздел. Гармония формообразования в архитектуре и живой природе	3								
3.1. Тема. Форма и пространство; структурный элемент архитектурной формы; Проблема единства	3	2		4	2	<i>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы сбор и анализ материала.</i>	Текущий контроль успеваемости – устный опрос (собеседование);	ОК-9 – зув ПК-5 зув	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в acad. часах)			Самостоятельная работа (в acad. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич.				
средств гармонизации архитектурной формы						Подготовка к лабораторно-практическому занятию.	– лабораторные работы	
3.2. Тема. Проблемы равновесия систем; спираль и винтовые кривые в природе и архитектуре). Формообразование малой архитектурной формы на основе объекта живой природы	3	2		4	2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы сбор и анализ материала. Подготовка к лабораторно-практическому занятию.	Текущий контроль успеваемости – устный опрос (собеседование); – лабораторные работы	ОК-9 – зув ПК-5 зув
4. Раздел. Повторяемость и комбинаторность форм живой природы и архитектуры	3							
4.1. Тема. Стандарт, система модульной координации и комбинаторности в природе. Комбинаторное формообразование архитектурного объекта.	3	1		4	1	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы сбор и анализ материала. Подготовка к лабораторно-практическому занятию.	Текущий контроль успеваемости – устный опрос (собеседование); – лабораторные работы;	ОК-9 – зув ПК-5 зув
Раздел 5. Экологические проблемы бионики и проблема гармонии архитектурно-природной среды	3							
5.1. Тема. Регуляция среды в живом мире природа мобильной архитектуры; Проблемы формообразования высотных сооружений; биоурбанизм и аркология).	3	1		4	1	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы сбор и анализ материала. Подготовка к лабораторно-практическому занятию.	Текущий контроль успеваемости – устный опрос (собеседование); – лабораторные работы	ОК-9 – зув ПК-5 зув
6. Раздел. Тектоника архитектурных и природных форм.	3							

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.				
6.1. Тема. Тектоника как средство. Строительный материал живой природы; Противоречия функционирования природных форм и тектоника; единство технологии и формы;	3	2		4	2	<i>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы сбор и анализ материала. Подготовка к лабораторно-практическому занятию.</i>	Текущий контроль успеваемости – устный опрос (собеседование); – лабораторные работы	ОК-9 – зув ПК-5 зув
6.2. Тема. Конструктивно-тектоническая система живой природы; оптимизация конструктивных систем на основе бионических принципов).	3	2		4	2	<i>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы сбор и анализ материала. Подготовка к лабораторно-практическому занятию.</i>	Текущий контроль успеваемости – устный опрос (собеседование); – лабораторные работы	ОК-9 – зув ПК-5 зув
7. Раздел. Трансформация в архитектуре и живой природе.	3							
7.1. Тема. Трансформация и общие вопросы ее использования; динамические трансформирующие конструкции; трансформируемые складчатые конструкции; упруго-гибкие трансформируемые системы)	3	2		4	2	<i>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы сбор и анализ материала. Подготовка к лабораторно-практическому занятию.</i>	Текущий контроль успеваемости – устный опрос (собеседование); – лабораторные работы	ОК-9 – зув ПК-5 зув
7.2. Тема. Архитектурный объект (общественное сооружение) с динамическими трансформирующими конструкциями на основе трансформации одного из объекта живой природы	3	2		4	2	<i>Самостоятельное изучение учебной и научно литературы, сбор и анализ материала. Подготовка к лабораторно-практическому занятию.</i>	Текущий контроль успеваемости – устный опрос (собеседование); – лабораторные работы	ОК-9 – зув ПК-5 зув
Подготовка к экзамену	3				36	<i>Подготовка студентов в устной форме по билетам</i>	<b>Промежуточная аттестация (экзамен/ курсовой проект (работа))</b>	



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.				
Итого по разделу	3			36	18			
<b>Итого за семестр</b>	<b>3</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>54</b>			
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>3</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>54</b>			

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

## 5 Образовательные и информационные технологии

На занятиях решаются, 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).

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

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.

3. **Технологии проектного обучения** – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексия.

### **Основные типы проектов:**

Творческий проект, как правило, не имеет детально проработанной структуры; учебно-познавательная деятельность студентов осуществляется в рамках рамочного задания, подчиняясь логике и интересам участников проекта, жанру конечного результата.

**Применяются формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:**

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

б. **Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – органи-

зация 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).

Формой промежуточной итоговой работы является устный опрос по лекционному материалу, промежуточные просмотры этапов выполнения практических- лабораторных работ

Формой итоговой работы является устный по билетам .

## **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, разработка в эскизах этапы трансформации а в последствии и на компьютере чертежей и объемных изображений в 2 и 3Д графических редакторах, набор текста, подготовка к печати и оформление планшета, текстового и иллюстративного материала, подготовка к защите итоговой практической работы, устная подготовка экзаменационных билетов.

Особенностями методики работы со студентами, занимающихся проектной практикой, является наряду с обсуждением на лекционных занятиях общетеоретических вопросов Решая проблемные проектные ситуации, студент выполняет пред проектное исследование: анализирует проектную ситуацию, самостоятельно выявляет и формулирует проблему, определяет потребителя, выявляет требования к предмету и объекту проектирования проводит анализ аналогов, генерирует проектные идеи при трансформации объектов живой природы в архитектурные, вырабатывает критерии оценки свой проектной разработки, обосновывает выбор оптимального варианта проектного решения. При этом студент опирается на теоретические знания из теоретической части курса, а недостающие сведения по проблеме проекта добывает самостоятельно. Выполнение творческого проектного задания предполагает, помимо всего, формулирование проектной концепции – основной структурированной идеи проектной разработки. Данные задания различаются по сложности и по структуре и предполагают разные способы проектирования:

- четкую аргументацию причины обращения к данной проблеме;
- выделение дискуссионного аспекта данной проблемы;

активное использование знаний, умений и владений из ранее изученных дисциплин в циклах «Основы проектирования и композиционного моделирования (в архитектуре и дизайне архитектурной среды)», «Профессиональные средства подачи проекта (архитектурный рисунок, живопись, графика)», «Теория и методология проектирования», «История пространственных и пластических искусств (архитектуры, градостроительства, изобразительных искусств, дизайна и др.)», «Объемно-пространственная композиция»;

- качественное техническое выполнение проектных, пр. работ по заданиям;
- использование дополнительной литературы;
- использование специализированного программного обеспечения и Интернет ресурсов.

Примеры выполнения работы:



Рис. 1. Кафе «Чага», аналог гриб Чага. Компьютерная графика  
(вып. студ. гр. САРб-16 Сотосова Т. ., рук. Казанева Е.К.)

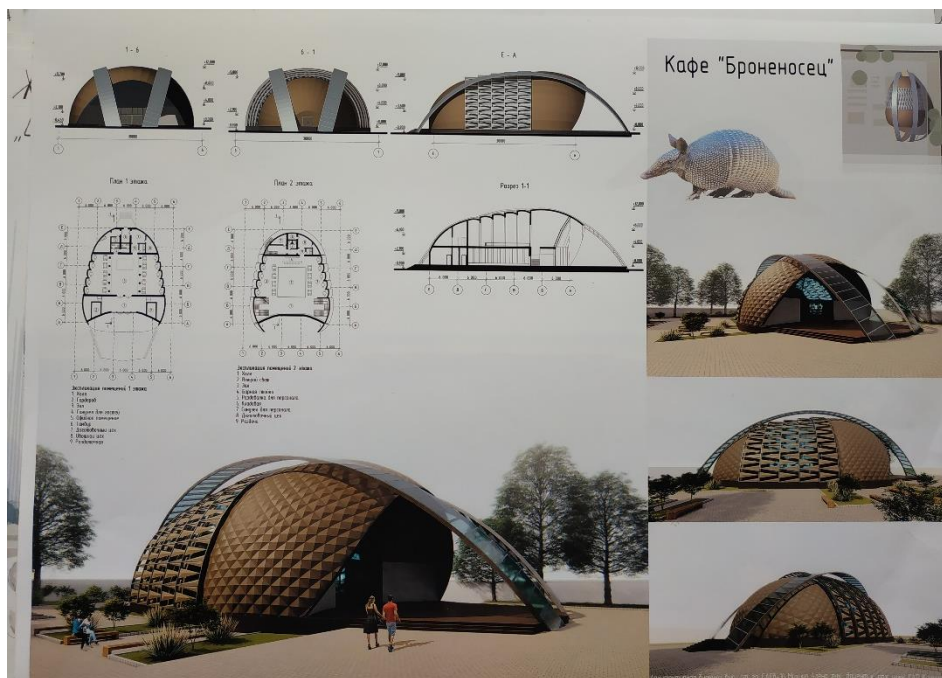


Рис. 2. Кафе «Броненосец», аналог животное броненосец. Компьютерная графика  
(вып. студ. гр. САРб-16 Мухина А. ., рук. Казанева Е.К.)

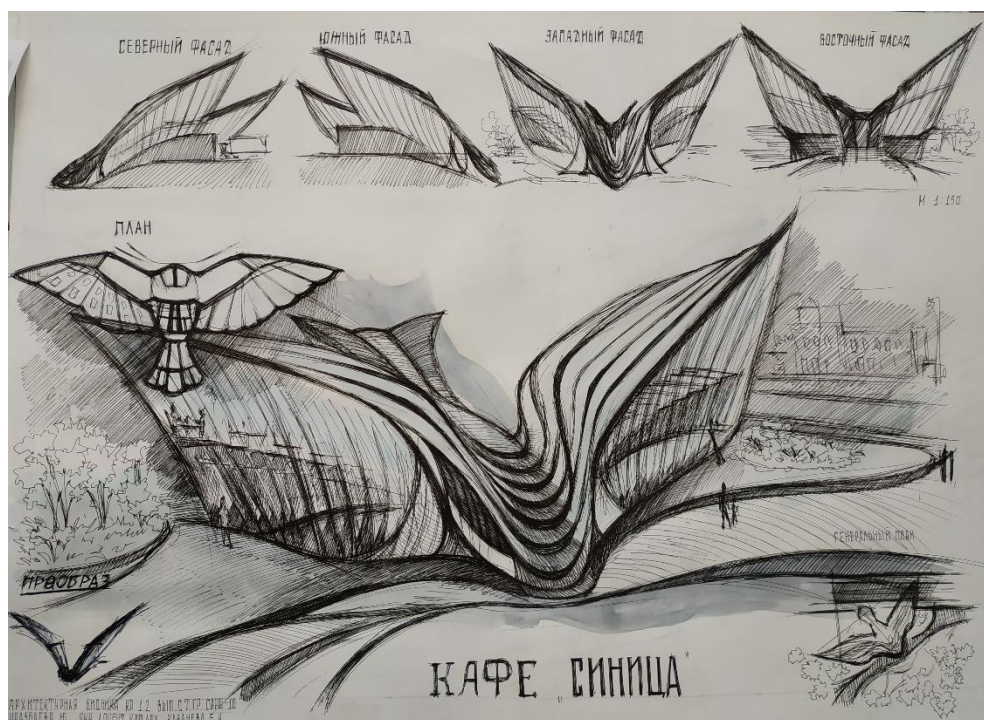


Рис. 3. Кафе «Синица», аналог птица синиц. Ручная графика  
(вып. студ. гр. САРб-16 Наумова Ю., рук. Казанева Е.К.)

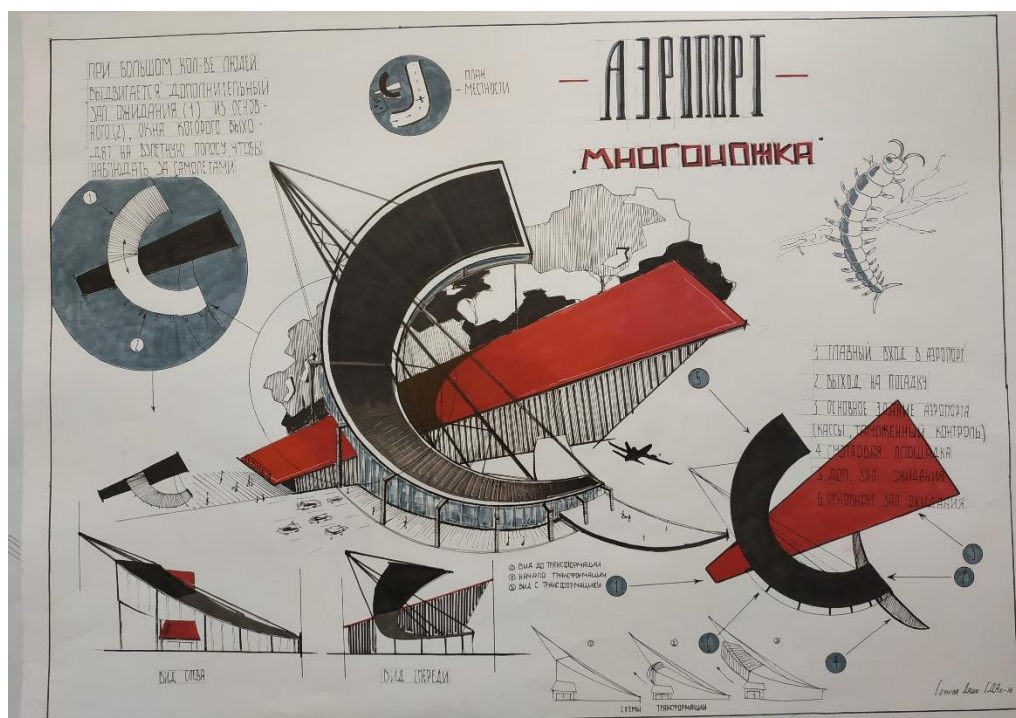


Рис. 3. Аэропорт «Многоножка», аналог птица синиц. Ручная графика  
(вып. студ. гр. СДАб-16 Сочнева Д., рук. Шенцова О.М.)

### 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.

Задание №1. Изучение дополнительной информации по теме лекции. Итог: конспект

для устного ответа.

Задание №2. Изучение тематической учебной и научно литературы сбор и анализ аналогов, материала в соответствии с темой лекции. Итог: конспект для устного ответа и выбор бионического аналога (картинка) для дальнейшего анализа.

Задание №3. Изучение тематической учебной и научно литературы сбор и анализ аналогов, материала в соответствии с темой лекции. Итог: конспект для устного ответа, подготовка к I этапу анализа аналога.

Задание №4. Изучение тематической учебной и научно литературы сбор и анализ аналогов, материала в соответствии с темой лекции. Итог: конспект для устного ответа, продолжение анализа выбранного аналога, лист формата А3.

Задание №5. Изучение тематической учебной и научно литературы сбор и анализ аналогов, материала в соответствии с темой лекции. Итог: конспект для устного ответа, завершение анализа выбранного аналога, лист формата А3.

Задание №6. Изучение тематической учебной и научно литературы сбор и анализ аналогов, материала в соответствии с темой лекции. Итог: конспект для устного ответа, варианты трансформации выбранного аналога лист формата А3.

Задание №7. Изучение тематической учебной и научно литературы сбор и анализ аналогов, материала в соответствии с темой лекции. Итог: конспект для устного ответа, варианты трансформации выбранного аналога, лист формата А3.

Задание №8. Изучение тематической учебной и научно литературы сбор и анализ аналогов, материала в соответствии с темой лекции. Итог: конспект для устного ответа, завершение проектной трансформации выбранного аналога в архитектурный объект, лист формата А3.

Для планомерной самостоятельной работы студентам необходимо руководствоваться планом-графиком самостоятельной работы.

## ЭКЗАМЕН

К экзамену допускаются студенты, выполнившие в полном объеме все задания по дисциплине за семестр, проводится в форме устного опроса по билетам.

### *Экзаменационные вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине «Геометрия форм и бионика».*

1. Этапы формирования теории и практики архитектурной бионики.
2. Перечислить теоретиков, в чьих трудах находят отражение связь формирования архитектуры живой природы.
3. Раскройте понятие «органической архитектуры».
4. Что изучает (основы и структура) архитектурная бионика?
5. Две исключаящие друг друга теории буржуазной философии к вопросу об обращении к законам живой природы.
6. Понятие «метод архитектурной бионики».
7. Привести примеры механизма АНАЛОГИЙ и механизма ГОМОЛОГИЙ, используемые для выявления связей между архитектурой и живой природой.
8. Отличие теории от модели.
9. Перечислить два вида моделей.
10. Перечислить позиции, определяющие понятие эксперимента в науке.
11. Дать определение архитектурно-бионическому эксперименту.
12. Перечислить системы (элементы) взятые из природы и используемые в архитектуре.
13. Преимущество оболочек-скорлуп.
14. Привести пример взаимосвязи функции и формы.
15. Интегральность пространства (по Ф.Л. Райту).
16. Перечислить структурные элементы: города; района; дома.
17. Перечислите принципы функционирования и формообразования в архитектуре.
18. Привести примеры симметрии и асимметрии в живой природе и характерный пример единства симметрии и асимметрии.
19. Перечислить несколько памятников архитектуры, созданных по принципу «спирали».
20. Написать формулу «золотого сечения». Дать определение «золотому сечению».

21. Кем был разработан окончательный вариант Модулора Ле Корбюзье?
22. Принцип «узловых точек» бионических конструкций.
23. Сущность «вертикально-динамической» и «горизонтально-динамической» архитектуры.
24. Основная цель создания образа в архитектуре.
25. Что такое стандарт в архитектуре?
26. Создание системы типового проектирования (где, кем и когда создана).
27. В чем заключается смысл модульной координации.
28. Типы повторяющихся элементов живого мира.
29. Привести примеры территориального размещения и поведения живых систем (организмов).
30. Принцип взаимопроникновения в форме планов городов и преимущества такого построения планов.
31. Принципы и условия возникновения кочевой (мобильной) архитектуры.
32. Принципы, лежащие в основе создания упругогибких систем высотных сооружений (провести аналогии с живой природой).
33. Основные объемно-планировочные и конструктивные принципы структурной организации вертикальных пространственных систем.
34. Вариант градостроительной концепции (можно использовать графический язык).

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Геометрия форм и бионика» за семестр проводится в форме практической работы и экзамена.

Данный раздел состоит из 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
<b>ОК-9 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>– новое направление в архитектуре - архитектурная бионика, исторические предпосылки</li> <li>– методы, принципы и проблемы архитектурной бионики</li> <li>– основные шедевры и наиболее значимые объекты и авторов;</li> <li>– навыками работы с литературой, архивными, справочными, энциклопеди-</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>Темы лекций-презентаций для устного опроса студентов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Введение: Архитектура и живая природа – непрерывный процесс взаимодействия</b> (архитектурная бионика – новое направление в архитектуре; исторические предпосылки; теоретические взгляды на проблему; теория органичной архитектуры).</li> <li><b>2. Метод и принципы архитектурной бионики</b> (модель в архитектурной бионике; свойства моделей и их классификация; модель как средство экспериментальных исследований; элементы архитектурно-бионического моделирования форм живой природы).</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>ческими и пр. материалами;</p>	<p><b>3. Гармония формообразования в архитектуре и живой природе</b> (единство функции и формы; форма и пространство; структурный элемент архитектурной формы; проблема единства средств гармонизации архитектурной формы; проблемы равновесия систем; спираль и винтовые кривые в природе и архитектуре).</p> <p><b>4. Повторяемость и комбинаторность форм живой природы и архитектуры</b> (стандарт; система модульной координации; стандарт и комбинаторность в природе).</p> <p><b>5. Экологические проблемы бионики и проблема гармонии архитектурно-природной среды</b> (регуляция среды в живом мире; природа мобильной архитектуры; проблемы формообразования высотных сооружений; биоурбанизм и аркология).</p> <p><b>6. Тектоника архитектурных и природных форм</b> (тектоника как средство; строительный материал живой природы; противоречия функционирования природных форм и тектоника; единство технологии и формы; конструктивно-тектоническая система живой природы; оптимизация конструктивных систем на основе бионических принципов).</p> <p><b>7.</b></p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Уметь собирать и анализировать исходную информацию.</li> <li>– Использовать полученные теоретические знания и методы в реальном бионическом проектировании архитектурной среды: использовать законы природы в градостроительстве, архитектуре и дизайне; оперировать знаниями о геометрии форм и бионике при принятии архитектурных решений</li> </ul>	
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выражать логически свои мысли, обладать культурой ре-</li> </ul>	



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	чи.	
<b>ПК-5 способностью осуществлять предпроектный анализ и разрабатывать концепции проектирования путем определения задач и средств проектирования предметно-пространственных комплексов для конкретных заказчиков и пользователей, проводить оценку контекстуальных и функциональных требований к искусственной среде обитания</b>		
Знать	– основы композиции, закономерности визуального восприятия;	
Уметь	– Анализировать и трансформировать бионический аналог в архитектурную форму, объект; – обобщать, анализировать и оценивать архитектурные решения в отечественной и зарубежной современной архитектурной практике в области бионики; – графически последовательно воспроизводить трансформированные объекты живой природы в дизайн среды ;	<p><b>Лабораторные работы:</b>  <b>I этап. Предпроектный анализ.</b>  1.1. Выбор аналога. Понятие. Среда обитания;  1.2. Анализ и выявление геометрической формы и параметров аналога (параметры, виды сверху, снизу сбоку, разрез);  1.3 Анализ материал, цвет, фактура;  <b>II этап. Трансформация в архитектурный объект</b>  2.1 Выбор архитектурного объекта, архитектурной среды или МАФ, место в градостроительной ситуации и т.д.;  2.2. Варианты трансформации, поиск формы и вписание в существующую среду;  2.3. Детальная проработка видов, фасадов, плана архитектурного объекта или МАФ;  2.4. Варианты композиционного решения планшета и графической подачи;</p>
Владеть	– методикой анализа и методикой бионического архитектурного проектирования зданий и объемных сооружений в градостроительном контексте: методами, способами и средствами формообразования на основе живой природы.	<p>Темы для практической –лабораторной работы по дисциплине «Геометрия форм и бионика» общественные здания, малые архитектурные формы, высотные здания,</p> <p>По желанию студента и согласованию с руководителем, тема может быть скорректирована, дополнена или полностью изменена.</p> <p><b>Пример выполнения работы предпроектного анализа I этап:</b></p>  <p>The image shows a presentation slide titled "Предпроектный Анализ" (Pre-project Analysis). It is divided into two main sections: "Биологическое описание" (Biological description) and "Геометрическое описание формы" (Geometric description of form). The biological section lists three types of mushrooms: "2.1 Шляпка (top)", "2.2 Кольцо (ring)", and "2.3 Вид сбоку (side view)". The geometric section shows diagrams of these mushrooms with labels for "Форма" (Form), "Кембрицифика" (Camberification), and "Актуализация" (Actualization). The diagrams illustrate how the natural shapes of the mushrooms are abstracted into geometric forms like spheres, cylinders, and rings. A legend on the right identifies colors: blue for "Древесная кора" (Wood bark), green for "Древесная плесень" (Wood rot), and orange for "Лиственный опад" (Leaf litter).</p>

Пример 1. Предпроектный анализ.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
---------------------------------	---------------------------------	--------------------

### Бионический анализ формы-ягоды малины

**Биологическое описание**  
 Малина – это многолетнее растение с очень разветвленными и извилистыми ветвями, на которых образуются многочисленные придаточные корни.  
 Ягоды малины – это многоклеточные, небольшие по размеру костянки, сросшиеся в сложный плод.  
 Арел обитания: растение лесной зоны. Растет по лесным опушкам, в зарослях, буреломах и порубочных, на солнечных каменистых склонах, по берегам рек, лесным лугам и оврагам. Предпочитает богатые влажные почвы.

**Геометрическая форма**

Вид сверху/снизу: Окружность. Вид сбоку: Овал. Разрез: Комбинированный овал.

**Соотношение формы**

**Материал, цвет, фактура**

Цвет ягоды может варьироваться от светло-розового и бордового до желтого, оранжевого и даже почти черного цвета.

Предпочитаемые плоды: бордово-оранжевого цвета имеют глянцевый блеск, бархатистое опушение и насыщенный, кисло-сладкий вкус.

Выполнил: Безруков А.А. ст. гр. САРБ-17  
 Руководитель: доцент, к.арт., член СА РФ Е.К. Казанова

Пример 2. Предпроектный анализ.

### Анализ бионической формы акация зонтичная

**Вид сверху** **Вид снизу**

Анона форма представляет собой многоугольную плоскую фигуру с радиальными осями.

**Вид сбоку**

Акация симметрична относительно вертикальной оси.  
 Определяете абард акация и выдает:  $100 \times X (X=1)$ .

**Фактура и цвет**

У молодых деревьев кора имеет голубоватый оттенок, позже становится серо-бурой, а кора старых деревьев приобретает желтоватый оттенок. У акации очень характерный запах, который с возрастом становится сильнее.

Выполнил: Безруков А.А. ст. гр. САРБ-17  
 Руководитель: доцент, к.арт., член СА РФ Е.К. Казанова

Пример 3. Предпроектный анализ.

### ПРЕДПРОЕКТНЫЙ АНАЛИЗ БИОНИЧЕСКАЯ ФОРМА НАВЯЛЬЯ БРАСОЧКА

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ СТРУКТУРА**

Брасочка относится к классу насекомых типа членистоногие отряда бабочкообразные в стадии имаго выделяется два главных отличительных признака: наличием большого количества поперечных жилок и цветом черно-белого-оранжево-красного.

**ФАКТУРА И ЦВЕТ**

**ГЕОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ФОРМЫ**

**ВИД СБОКУ**

**ВИД СБОКУ**

Выполнил: Безруков А.А. ст. гр. САРБ-17  
 Руководитель: доцент, к.арт., член СА РФ Е.К. Казанова

Пример 4. Предпроектный анализ.

**Пример выполнения работы трансформация в архитектурный объект II этап:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<div data-bbox="767 203 1469 707"> <p>Высотное здание "Кукруза"</p> </div> <p>Пример 5. Проектное решение</p> <div data-bbox="778 752 1458 1227"> <p>Смотровая площадка "Венерина мухоловка"</p> </div> <p>Пример 6. Проектное решение</p> <div data-bbox="775 1267 1461 1749"> <p>Кафе "Краб"</p> </div> <p>Пример 7. Проектное решение</p>

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

Критерии оценивания формирования компетенций на различных этапах их формирования определяются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Студент, получивший по дисциплине оценку «неудовлетворительно» или «не представлен», имеет право на повторную переаттестацию в соответствии с 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 графической подачи;
- умение представить работу, 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.

Практическая – лабораторная работа выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Геометрия форм и бионика». При выполнении работы обучающийся должен показать свое умение анализировать, трансформировать бионическую форму в архитектурный объект и т.д. и сформировать собственное представление о культуре подачи проектного материала.

В процессе выполнения работы обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

## **Показатели и критерии оценивания практической –лабораторной работы и экзамена:**

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – 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;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания и умения не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения решений уникальных творческих задач;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых творческих задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной творческой задачи.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – задание преподавателя не выполнено, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной творческой задачи.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную сформированность компетенций у студента по данной дисциплине.

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

### а) Основная литература:

1. Шенцова, О. М. Бионическое и геометрическое формообразование в архитектуре и дизайне: учебное пособие / О. М. Шенцова, Е. К. Казанева. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=953.pdf&show=dcatalogues/1/1118992/953.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Шенцова, О. М. Геометрия форм и бионика : учебное наглядное пособие / О. М. Шенцова. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1074.pdf&show=dcatalogues/1/1119524/1074.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Шенцова, О. М. Геометрия форм и бионика: учебное пособие для вузов / О. М. Шенцова, Е. К. Казанева ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - 230 с. : ил., табл., схемы, граф., фот., эскизы, черт. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3509.pdf&show=dcatalogues/1/1514317/3509.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1084-3. - Имеется печатный аналог.

### б) Дополнительная литература:

1. Архитектурно-строительная бионика: экспериментальное моделирование и реализация. // Экспресс-информация. №8. – М.: 1982.

2. Лебедев, Ю.С. Архитектурная бионика. [Текст]/ Ю. С. Лебедев. – М.: Стройиздат, 1990.

3. Борисовский, Г. Б. Парфенон и конвейер. [Текст]/ Г.Б. Борисовский. – М.: Стройиздат, 1971.

4. Лебедев, Ю. С. Архитектура и бионика. [Текст]/ Ю.С. Лебедев. – М.: Стройиздат, 1977.

5. Нечаев, С.П. Бионический метод в архитектуре и градостроительстве: Учебное пособие. [Текст]/ С.П. Нечаев. – Новосибирск, 1994.

6. Литинецкий, И.Б. Бионика [Текст]/ И.Б. Литинецкий. – М.: Просвещение, 1976.

7. От биологических структур к архитектуре. // Строительство и архитектура. №9, 1971.

8. Сапрыкина, Н. А. Архитектурная форма: статика и динамика [Текст]: Учебное пособие. / Н.А. Сапрыкина – М.: Стройиздат, 1995.

9. Шевелёв, И. Ш. и др. Золотое сечение. [Текст]/ И.Ш. Шевелев. – М.: Стройиздат, 1990.

### в) Методические указания:

1. Шенцова, О.М. Геометрия форм и бионика[Текст]: Методические указания по выполнению практических заданий для студентов по направлению 270300 «Дизайн архитектурной среды» очной формы обучения. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. Гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013

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

Наименование ПО	№ договора , № лицензии	Срок действия лицензии
Adobe Photoshop Extended CS5	№ 9851104	начало эксплуатации 25.04.2012, срок действия-бессрочно
CorelDraw Graphics Suite X5 Education Licenc	№ 4091784	начало эксплуатации 16.04.2012, срок действия-бессрочно;
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный,	Д-300-18 от 21.03.2018.	Срок действия –февраль 2020г
Microsoft Office Professional Plus2010	№ 48340087	начало эксплуатации 04.06.2011, срок действия - бессрочно
Microsoft Office Professional Plus2007	№42373644 №46188366	начало эксплуатации 28.06.2007, срок действия – бессрочно; начало эксплуатации 26.11.2009, срок действия - бессрочно
Microsoft Windows Professional 7 Russian	№48340087	начало эксплуатации 04.06.2011, срок действия - бессрочно
Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade-	№42649837	начало эксплуатации 28.06.2007, срок действия – бессрочно

1. Lib.students.ru - Студенческая библиотека lib.students.ru URL: <http://www.lib.students.ru>.
2. Public.Ru - публичная интернет-библиотека URL:<http://www.public.ru/>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://www.gpntb.ru/>.
4. Научная библиотека Санкт-Петербургского Государственного Университета URL: <http://www.lib.pu.ru/>.
5. Российская Государственная библиотека URL:<http://www.rsl.ru/>.
6. Российская национальная библиотека URL: <http://www.nlr.ru/>.
7. Электронная библиотека университета на базе электронного каталога - Договор на подключение к облачным ресурсам и сервисам АИБС «МАРК Cloud».
8. 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 «Ай-букс.ру/ibooks.ru», заключенный с ООО «Айбукс».
9. ЭБС ЮРАЙТ [www.biblio-online.ru](http://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».
10. «Библиокомплектатор» – Договор № Д-1216-16 от 25.08.2016 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе, заключенный с ООО «Ай Пи Эр Медиа».
11. «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».

12. «ЭБС ЛАНЬ / [www.e.lanbook.com](http://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».

## 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, Adobe Photoshop Extended CS5, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный, Microsoft Office Professional Plus2010, Microsoft Windows Professional 7 Russian и др., 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, Adobe Photoshop Extended CS5, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса- Стандартный, Microsoft Office Professional Plus2010, Microsoft Windows Professional 7 Russian и др. выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Наличие помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебного оборудования. Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий