

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Исаков Ирлан Жангазыевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.08.2022 11:14:17
Уникальный программный ключ:
a748d5b672796bd7b37612bb23a3449357804892a0d120774ea9def3ef7a2bc0

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«**Университет при Межпарламентской Ассамблее ЕвразЭС**»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Архитектурная бионика

(наименование дисциплины)

Направление подготовки _____ **54.03.01 Дизайн** _____

Квалификация выпускника _____ **Бакалавр** _____

Направленность (профиль) _____ **Дизайн среды** _____

2022 г.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы, входные требования для освоения дисциплины (при необходимости)

Дисциплина «Архитектурная бионика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата.

2. Объем дисциплины в зачетных единицах

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Тема 1. Архитектурная бионика - новое явление в архитектуре. Архитектура, климат, среда и возможности бионики.

Тема 2. Красота форм в природе и в архитектуре. Покровные ткани растений и ограждения зданий.

Тема 3. Рост и развитие. Основные принципы формообразования.

Тема 4. Стандарт и сборность.

Тема 5. Конструктивные системы живой природы.

Тема 6. Методы и пути развития архитектурной бионики и биодизайна.

Тема 7. Психология восприятия архитектурно - бионических форм.

4. Методические рекомендации по организации изучения учебной дисциплины

Изучение дисциплины включает контактную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях в форме занятий различных типов в соответствии со спецификой дисциплины и самостоятельную работу обучающихся в объемах соответственно учебному плану. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Теоретические занятия

Тема 1. Архитектурная бионика - новое явление в архитектуре. Архитектура, климат, среда и возможности бионики.

Проблема гармоничного симбиоза архитектурной и природной среды. Преимущество природных форм в архитектуре. Бионика на стыке биологии, кибернетики, психологии и других наук. Современные достижения в области бионики. Перспективные направления работ ученых в области бионики. Архитектурно-строительная бионика, нейробионика. Разработка и создание экодому. Бионические архитекторы XX века.

Тема 2. Красота форм в природе и в архитектуре. Покровные ткани растений и ограждения зданий.

Взаимодействие архитектурной формы и природы. Научное осознание и глубокое изучение функций и структур живой природы. Метод структурного анализа оболочек природы и объектов: спиралеобразная структура оболочек; структура оболочек типа «ветвление». Методика выявления закономерностей пространственно-временного преобразования природной формы в объектах. Изоляционные материалы и ограждающие конструкции.

Тема 3. Рост и развитие. Основные принципы формообразования.

Органическая архитектура: крах геометрии (1920-70 гг.). Целесообразность биоформ. Использование природных форм в строительстве: Антонио Гауди, Рудольф Штайнер, Ээро Сааринен и другие. Джеймс Салливан (работы для частных клиентов). Проблема создания гармонии бионической архитектуры и природной среды. Проблема поиска и применения рациональной технологии в разработке оригинальной архитектурной формы. Тенденции формообразования, современное воплощение органической архитектуры. Этика отношений человека и природы. Композиционные принципы формообразования. Виды использования бионических форм в архитектуре.

Тема 4. Стандарт и сборность.

Осязаемые элементы живой природы. Изучение повторяющихся элементов живых форм. Функционально-физиологическая и конструктивная структура организма. Сочетания правильных многоугольников в природе. Методы геометрического структурирования природных форм. Проектные уровни выявления природных аналогий в архитектуре и в объектах дизайна: аналогии формы в природе; аналогии пропорций; этапы восприятия и преобразования природной формы в объект.

Тема 5. Конструктивные системы живой природы.

Стержневые, стоечно-балочные и рамные системы. Вантовые, тентовые и мембранные системы. Оболочки-скорлупы, складки. Пневматические и гидравлические системы. Нелинейные системы и геопластика.

Высотные здания и стебли растений. Природный принцип пружинности, эластичности, демпфирования. Великие мировые сооружения с зелеными фасадами. Здания в виде спиралей. Умные башни в Париже.

Сетчатые и ребристые конструктивные системы. Структурные решетки. Характерные черты систем. Аналоги решетчатой системы в живой природе. Пьер Луиджи Нерви.

Стержне-вантовые, вантовые, мембранные, тентовые и пневматические конструкции. Достоинства и недостатки конструкций. Основные виды. Преимущества пневматических конструкций перед другими видами.

Тема 6. Методы и пути развития архитектурной бионики и биодизайна.

Основные методы дизайнерской бионики (биодизайн). Исследование живой природы. Метод функциональных аналогий – основной в биодизайне. Свойства природных форм: конструктивно-композиционная группировка элементов, их ритмика; единство строя, гармония красоты и целесообразности. Путь современного биодизайна: от функции к форме и к закономерностям формообразования. Расширение способов

дизайнерского решения объекта. «Футуристические» землянки от австрийского архитектора. Австрийский социальный реформатор, доктор философии Рудольф Штайнер.

Тема 7. Психология восприятия архитектурно - бионических форм.

Психологическое влияние архитектурных форм на человека. Потребность человека в гармоничной среде обитания. Антропоцентризм человеческого сознания. Золотое сечение в живой природе и архитектуре.

Практические занятия

Тема 1. Архитектурная бионика - новое явление в архитектуре. Архитектура, климат, среда и возможности бионики.

Задание: выполнить визуальный анализ природной формы, моделирование архитектурного образа, сходного по внешнему виду с рассматриваемой природной формой.

Тема 2. Красота форм в природе и в архитектуре. Покровные ткани растений и ограждения зданий.

Задание: выполнить моделирование фактуры поверхности на основе анализа природных форм.

Тема 3. Рост и развитие. Основные принципы формообразования.

Задание: проанализировать принцип организации природной формы по спирали.

Создать объёмную композицию на основе «спирали» с использованием в своей основе природной формы.

- выполнить разработку эскиза в графике;
- изготовить каркас;
- выполнить объёмно – пространственную форму.

Тема 4. Стандарт и сборность.

Задание: изучить структурные решетки живой природы, проанализировать принцип организации живой формы на основе модуля, как часто используемый принцип в природе.

Создать объёмную композицию на основе модуля с использованием в своей основе природной формы.

- взять за основу один из природных объектов с ярко выраженным принципом построения на основе модуля (соты в улье, шишка, чешуя рыбы);
- разработать эскиз в графике;
- изготовить каркас;
- выполнить объёмную композицию на основе модуля.

Тема 5. Конструктивные системы живой природы.

Задание: выполнить моделирование архитектурного образа на основе анализа природных ребристых систем и структурных решеток.

- разработать эскиз в графике;
- выполнить макет.

Задание: выполнить моделирование архитектурного образа на основе анализа стволов и стеблей растений.

- разработать эскиз в графике;
- выполнить макет.

Тема 6. Методы и пути развития архитектурной бионики и биодизайна.

Задание: проанализировать основной принцип тектоники, как работы конструкции на примере конкретного животного (насекомого).

Создание объёмной композиции на основе природной формы с выявлением его тектонической основы.

- взять за основу одно из интересных для студента животных, с характерной для него костной основой;
- создать графическую разработку малой архитектурной формы на основе решения темы;
- изготовить макет, с учетом выхода основных точек скелета животного на внешнюю поверхность тела.

Тема 7. Психология восприятия архитектурно - бионических форм.

Задание: проанализировать принцип организации объёмно – пространственной композиции на основе золотого сечения на примере природных форм (фигуры человека, шишки, рыбы и т. д.);

Создать объёмно – пространственную композицию на основе золотого сечения.

- использовать в композиции ритмические ряды во всех направлениях – высота, ширина, глубина (ряд Фибоначчи), а также сочетание их по принципу контраста (убывание, возрастание);
- выполнить эскизную разработку;
- выполнить объёмно – пространственную композицию на основе золотого сечения.

5. Методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся включает усвоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение самостоятельных заданий, изучение литературных источников, использование Internet-данных, изучение нормативно-правовой базы, подготовку к текущему контролю знаний, к промежуточной аттестации.

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое архитектурная бионика. Что означает термин “бион”. Чем занимается бионика.
2. Архитектурная бионика. Какие принципы используются в архитектурной бионике.
3. Конструктивно-тектоническая сторона бионики.
4. Как осваивать живую природу? Основной метод в архитектурной бионике.
5. Какие задачи решает архитектурная бионика.
6. Иерархия в архитектуре, в живой природе. Как ведется отбор «очистение» среди форм, созданных живой природой.

7. Рост и развитие. Основные принципы формообразования.
8. Принцип взаимодействия двух “конусов”.
9. Спираль.
10. Дифференциация.
11. Интеграция.
12. Структуризация.
13. Стандарт и сборность.
14. “Искусства комбинации”.
15. Октаэдры, додекаэдры, икосаэдры. Преимущества и недостатки шестигранных элементов.
16. Какие вопросы решают на основе анализа закономерностей, свойственных комбинациям форм живой природы.
17. Строительный материал живой природы
18. Механические способности, проявляющиеся в формах живой природы, “композитные” ткани материала живой природы.
19. На какие виды можно подразделить ткани растений.
20. Образовательные ткани, покровные ткани, проводящие ткани, основные ткани, механические ткани.
21. Типы растительных механических тканей: склеренхима, каменистые клетки - склереиды, колленхима, микрофибриллы, лигнин.
22. Ценное конструктивное свойство древесины.
23. Зависимость материала живой природы от природно-климатических условий и питания живых организмов.
24. Высотные здания и стебли растений.
25. Оболочки – скорлупы.
26. Какой принцип проявляется в живой природе и используется в архитектуре.
27. Какие требования предъявляются к оболочкам.
28. Рабочее состояние оболочки. Где целесообразно использование оболочек. Аналог конструкций типа оболочек в живой природе.
29. Что значит принцип “работы по форме”.
30. “Сборная” черепная коробка человека. Микроструктура оболочки черепа.
31. Скорлупа птичьего яйца. Лист тюльпана асимметричные оболочки в живой природе.
32. Сетчатые и ребристые конструктивные системы; структурные решетки. Характерная черта этих систем.
33. Аналоги в живой природе сетчатых и ребристых систем.
34. Стержне-вантовые, мембранные и тентовые конструкции. Какой принцип нашел свое воплощение в этих конструкциях.
35. Как работают стержни и ванты. С чем можно сравнить принцип работы этих конструкций в природе.
36. Какие системы легче: стержне - вантовые или стержневые. Что напоминают вантовые системы.
37. Мембранные и тентовые конструкции. Аналоги в живой природе по принципу своей механической работы мембранным и тентовым конструкциям.
38. Пневматические системы. Природная наглядная модель пневматической системы.
39. Внутриклеточное осмотическое давление. Тургор.

40. Принципы аэростатики (пневматики) и гидростатики. Какие объекты можно возводить на основе пневматического принципа?
41. Ламинарное и турбулентное движение воды, воздуха.
42. Моделирование. Какие два вида моделирования в архитектурной бионике.
43. Что предшествует моделированию. Какие на стадии моделирования решаются вопросы. Критерии оценки полезности.
44. Ряд направлений в архитектурной бионике. Какое направление приобретает наибольшее значение на современном этапе.
45. Важнейшая проблема моделирования. Какие аппараты применяются в моделировании. Особенность архитектурно - бионического моделирования.
46. Экология и бионика. Архитектура, климат, среда и возможности бионики (гомеостазис). Форма живых организмов, климат и архитектура.
47. Покровные ткани растений и ограждения зданий. Покровная ткань, эпидермис, кутикула, устьица.
48. Авторегуляция микроклимата и динамические формы.
49. Эстетические проблемы архитектурной бионики. Красота форм в природе и в архитектуре.
50. Что такое “бионическая” форма в архитектуре. Психология восприятия архитектурно - бионических форм.

Темы рефератов

1. Живые радары.
2. Фотосинтез и архитектура.
3. Гидролокация в природе.
4. Вантовые конструкции.
5. Стволовая архитектура.
6. Биологические ритмы.
7. Ребристые конструкции.
8. Спираль.
9. Унификация в природе.

6. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Планируемые результаты обучения, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В процессе изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность обосновать свои предложения при разработке проектной идеи, основанной на концептуальном, творческом подходе к решению дизайнерской задачи (ПК-2);
- способность учитывать при разработке художественного замысла особенности материалов с учетом их формообразующих свойств (ПК-3);
- способность анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта (ПК-4);
- способность применять современные технологии, требуемые при реализации дизайн-проекта на практике (ПК-6).

Код и формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 способность обосновать свои предложения при разработке проектной идеи, основанной на концептуальном, творческом подходе к решению дизайнерской задачи	Знает: основные понятия и определения, архитектурной бионики; возможности применения бионики для проектирования гармоничного симбиоза архитектурной и природной среды
	Умеет: формулировать и решать задачи по разработке проекта на основе бионики; обосновывать конструктивно-композиционные решения дизайнерских объектов, выполненных методом аналогий с системами живой природы
	Владеет: культурой мышления, способностью к обобщению и анализу функций и структур живой природы при разработке дизайн-проекта, основанного на принципах архитектурной бионики
ПК-3 способность учитывать при разработке художественного замысла особенности материалов с учетом их формообразующих свойств	Знает: современные тенденции, классификации и свойства основных конструкционных материалов, их виды и применение в проектировании объектов дизайна на основе принципов архитектурной бионики; перечень и примерное содержание основной нормативно-технической литературы
	Умеет: выбирать материалы для проектирования объектов на основе дизайнерской бионики в зависимости от их формообразующих свойств и конструкционных особенностей; пользоваться нормативной документацией и справочными материалами
	Владеет: способностью учитывать при разработке художественного замысла особенности материалов с учетом их формообразующих свойств; проводить оценку формообразующих свойств конструкционных и отделочных материалов для реализации проектов на основе бионики; умением использовать нормативные правовые документы в своей деятельности

<p>ПК-4 способность анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта</p>	<p>Знает: основные требования к дизайн-проекту, законы гармонизации и метод структурного анализа природной формы; способы дизайнерского решения объекта на основе свойства природных форм</p>
	<p>Умеет: применять полученные теоретические знания для проектирования дизайн-объектов на основе биоформ, создавать гармоничные цветовые сочетания по образу природных объектов, работать в разных стилях и техниках, графически выражать идею дизайн-проекта собирать, анализировать, синтезировать и интерпретировать явления и образы живой природы</p>
	<p>Владеет: навыками эстетического освоения законов живой природы и гармонии в дизайне; анализа конструктивных систем живых организмов как совершенных решений природы, применения принципов строения и функционирования биоформ в дизайн-проектировании</p>
<p>ПК-6 способность применять современные технологии, требуемые при реализации дизайн-проекта на практике</p>	<p>Знает: современные технологии, требуемые при реализации дизайн-проекта на практике; перспективные тенденции формообразования, современное воплощение органической архитектуры</p>
	<p>Умеет: применять на практике современные технологии, требуемые при реализации дизайн-проекта; использовать компьютерные технологии в решении различных художественно-творческих задач по проектированию и конструированию архитектурных и дизайнерских объектов на основе изучения природных форм</p>
	<p>Владеет: навыками использования современных материалов и возможности их применения в проектировании объектов бионической архитектуры; навыками работы с компьютером с целью реализации проектно-графических идей</p>

6.2 Перечень оценочных материалов

Оценочные материалы представляют собой задания для выполнения обучающимся, позволяющие ему приобрести теоретические знания, практически умения (навыки) и опыт, а также решать задачи, связанные с будущей профессиональной деятельностью. Включают в себя задания для текущего контроля уровня успеваемости, оценивающие ход освоения учащимися дисциплины, и задания для промежуточной аттестации обучающихся, обеспечивающие оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

Примерные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Проверка практических заданий на темы:

Текущий контроль по дисциплине осуществляется в форме просмотра выполненных работ преподавателем.

Студенты с помощью преподавателя организуют выставку своих учебных работ. К просмотру предоставляются все материалы, связанные с выполнением учебного задания.

Проверка рефератов

Примерные задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Список вопросов к зачету с оценкой

1. Дать определение бионики. Раскрыть основные понятия: бионика, биоформы, виды природных мотивов, стилизация под биоформу и т. п. Определить главное свойство бионических форм.
2. Назвать «прародителя» бионики, перечислить первые проекты. Указать дату «рождения» бионики как науки.
3. Перечислить и охарактеризовать направления бионики. Рассказать о моделировании «живых» объектов и о профессии «бионик».
4. Перечислить первые примеры бионики в архитектуре.
5. Дать определение органической архитектуры, перечислить архитекторов – ярких представителей этого направления.
6. Рассказать об использовании природных форм в строительстве.
7. Обозначить и оценить современное воплощение органической архитектуры.
8. Охарактеризовать проблему «человек – машина» в современном дизайне: технологические задачи и этические вопросы.
9. Рассказать о новых разработках в сфере «архитектурной бионики».
10. Рассказать о бионике как о новой отрасли науки на стыке биологии, кибернетики, психологии и др. наук. Обозначить современные достижения в области бионики.
11. Выделить перспективные направления работ ученых в области бионики.
12. Дать определение архитектурно-строительной бионики и обозначить задачи этого направления науки.
13. Дать определение нейробионики и обозначить задачи этого направления науки.

14. Рассказать о перспективных исследованиях в бионике, обозначив главные направления работ по бионике.

15. Рассказать о создании моделей живых систем: о бионических моделях. Назвать примеры компьютерных программ.

16. Обозначить методы геометрического структурирования природных форм. Выделить проектные уровни выявления природных аналогий в архитектуре и в объектах дизайна.

17. Рассказать о методике бионического анализа процесса формообразования.

18. Охарактеризовать метод геометрического анализа процесса формообразования в природе и объектах.

19. Охарактеризовать процесс формообразования объекта с точки зрения эволюционного развития формы, морфокинетического развития формы.

20. Рассказать о методе тектонического анализа природных систем и объектов: о тектонике разных систем формообразования.

21. Назвать способы и примеры практического применения тектонических приемов формообразования природных структур в дизайн-объектах.

22. Охарактеризовать метод структурного анализа оболочек природы и объектов. Определить виды структур оболочек.

23. Дать определение методике выявления закономерностей пространственно-временного преобразования природной формы в объектах.

24. Рассказать о биоформах в различных видах дизайна. Привести примеры создания объекта на основе одной или нескольких биоформ.

25. Перечислить дизайнеров, использующих принципы бионики – представителей разных школ и стилей XX в. Обозначить композиционные приемы, используемые в произведениях мэтров дизайна.

26. Обозначить основные методы архитектурной бионики. Привести примеры.

27. Охарактеризовать путь современной архитектурной бионики: от функции к форме и к закономерностям формообразования. Рассказать о расширении способов архитектурного решения объекта.

Перечень оценочных средств во взаимосвязи с планируемыми результатами обучения по дисциплине

Код и формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК-2 - способность обосновать свои предложения при разработке проектной идеи, основанной на концептуальном, творческом подходе к решению дизайнерской задачи	Знает: основные понятия и определения, архитектурной бионики; возможности применения бионики для проектирования гармоничного симбиоза архитектурной и природной среды	Список вопросов: 1. В чем заключаются бионические принципы проектирования? 2. Какие два метода лежат в основе построения бионических систем? 3. Органическая архитектура: крах геометрии (1920-70 гг.). 4. Целесообразность биоформ. 5. Первые примеры бионики в архитектуре. 6. Использование природных форм в архитектуре: Антонио Гауди, Рудольф Штайнер, Ээро Сааринен и другие. Джеймс

		<p>Салливан (работы для частных клиентов).</p> <p>7. Проблема создания гармонии бионической архитектуры и природной среды.</p> <p>8. Проблема поиска и применения рациональной технологии в разработке оригинальной архитектурной формы.</p> <p>9. Синтез искусственных конструктивных систем.</p> <p>10. Стоечно-балочная система.</p> <p>11. Конструкции и тектонические формы высотных сооружений.</p> <p>12. Мимикрия и ее использование при проектировании архитектурных объектов.</p> <p>13. Какие черты проявляются в асимметричной дизайнерской композиции?</p> <p>14. Почему бедренная кость человека имеет криволинейную форму?</p> <p>15. Художественно-композиционное воплощение природных мотивов в объектах дизайна.</p> <p>16. Зооморфные и антропоморфные проявления природного фактора в дизайне.</p> <p>17. Ассоциативно-образная передача пластических особенностей природных объектов.</p> <p>18. Какие вопросы решают на основе анализа закономерностей, свойственных комбинациям форм живой природы?</p> <p>19. Аналоги в живой природе сетчатых и ребристых систем. Аналоги в живой природе для решетчатых структур. Экономность сетчатых, ребристых и решетчатых конструкций. Ребра-“нервы”.</p> <p>20. Ряд направлений в архитектурной бионике. Какое направление приобретает наибольшее значение на современном этапе.</p>
	<p>Умеет: формулировать и решать задачи по разработке проекта на основе бионики; обосновывать конструктивно-композиционные решения дизайнерских объектов, выполненных методом аналогий с системами живой природы</p>	<p>Тест:</p> <p>1. Как называется наука, цель которой - использовать биологические знания для решения инженерных задач и развития техники?</p> <p>а) конструирование; б) планирование; в) бионика;</p> <p>2. Назовите имя ученого, которого называют отцом бионики, в чьих записях можно найти первые попытки технического воплощения природных механизмов?</p> <p>а) Леонардо да Винчи; б) Чарльз Дарвин; в) Карл Линней;</p> <p>3. Первым архитектором, который стал применять принципы бионики в архитектуре, был...</p> <p>а) Антони Гауди-и-Курнет; б) Лоренцо Бернини;</p>

		<p>в) Роберт Адам;</p> <p>4. Выберите сооружения, где была использована наука бионика?</p> <p>а) Эйфелева башня, Небоскреб “Аква”, Пекинский национальный оперный театр;</p> <p>б) Биг Бен, Тадж Махал;</p> <p>в) Колизей в Риме;</p> <p>5. Какое строение копируют современные многоэтажки, в которых проживают люди?</p> <p>а) стеблей злаков;</p> <p>б) травы;</p> <p>в) кустов;</p> <p>6. К какой типологической сфере архитектуры относится зально-ячейковая организация пространства</p> <p>а) жилище;</p> <p>б) общественные сооружения;</p> <p>в) производственные здания;</p> <p>7. Элементы (или имитация) природной среды, включенные в интерьер:</p> <p>а) фитодизайн;</p> <p>б) флористика;</p> <p>в) биотопы;</p> <p>8. Что из перечисленного входит в техническое направление бионики?</p> <p>а) Создание искусственных протезов</p> <p>б) Моделирование биологических процессов</p> <p>в) Обработка статистических данных о проделанных</p> <p>г) Внедрение функционирования живых систем в инженерную практику</p> <p>9. Бионика — это...</p> <p>а) Наука о методах изучения биологических объектов</p> <p>б) Наука о методах подбора классификации живых объектов</p> <p>в) Наука о применении в технических устройствах принципы реальных биологических систем 13</p> <p>г) Наука о методах подбора классификации живых объектов</p> <p>10. В каком году в городе Дайтоне (США) состоялся первый симпозиум по бионике,</p> <p>а) 1958</p> <p>б) 1955</p> <p>в) 1960</p> <p>г) 1962</p> <p>11. Что из перечисленного входит в математическое направление бионики</p> <p>а) создание искусственных протезов</p> <p>б) моделирование биологических процессов</p> <p>в) обработка статистических данных</p> <p>г) внедрение функционирования живых систем в инженерную практику</p>
	<p>Владеет: культурой</p>	<p>Выполнение практических заданий по</p>

	<p>мышления, способностью к обобщению и анализу функций и структур живой природы при разработке дизайн-проекта, основанного на принципах архитектурной бионики</p>	<p>темам (разделам): Тема 1. Архитектурная бионика - новое явление в архитектуре. Архитектура, климат, среда и возможности бионики. Тема 3. Рост и развитие. Основные принципы формообразования.</p>
<p>ПК-3 - способностью учитывать при разработке художественного замысла особенности материалов с учетом их формообразующих свойств</p>	<p>Знает: современные тенденции, классификации и свойства основных конструкционных материалов, их виды и применение в проектировании объектов дизайна на основе принципов архитектурной бионики; перечень и примерное содержание основной нормативно-технической литературы</p>	<p>Список вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Конструкции с сотовыми наполнителями. 2. Многогранник Кельвина. 3. Гетерогенность в живой природе и использование его при производстве строительных материалов. 4. Композиционные материалы стеблей растений. 5. Какие принципы построения тканей растений могут служить для проектирования стержневых конструкций? 6. Какую роль играют узлы в стеблях растений? 7. В чем заключаются преимущества и недостатки стержне-вантовых конструкций по сравнению со стержневыми конструкциями? 8. Какие живые организмы и технические конструкции можно отнести к вантовым системам? 9. Почему паруса китайской джонки хорошо сопротивляются сильным порывам ветра, у каких животных принцип построения аналогичен? 10. В чем отличия построения арочных конструкций и оболочек скорлуп? 11. Какой философский принцип заложен в построении турбосом? 12. Как эмоционально воспринимается спиральная форма? 13. Что такое тургор? Какое значение он имеет в жизни растений? 14. Использование бионических свойств при производстве теплоизоляционных материалов. 15. Использование бионических свойств при производстве связующих материалов. 16. Использование бионических свойств при производстве красящих веществ. 17. Использование бионических свойств при производстве метизов. 18. Фасадные покрытия с «эффектом лотоса». 19. Краски с эффектом сухого фасада (свойства поверхности панциря пустынного жука). 20. Строительный материал живой природы. 21. Механические способности, проявляющиеся в формах живой природы, “композитные” ткани материала живой природы. 22. Ценное конструктивное свойство

		<p>древесины. 23. Покровные ткани растений и ограждения зданий. Покровная ткань, эпидермис, кутикула, устьица.</p>
	<p>Умеет: выбирать материалы для проектирования объектов на основе дизайнерской бионики в зависимости от их формообразующих свойств и конструкционных особенностей; пользоваться нормативной документацией и справочными материалами</p>	<p>Тест</p> <p>1. Бионические строительные материалы концерна Sto способны защищать здание от</p> <p>а) воздействия солнца б) воздействия влаги в) воздействия ветра</p> <p>2. Основные элементы фасадных панелей Wood концерна Sto 'nj</p> <p>а) стеклосетка б) органическое армирующее вещество в) бумажно-слоистый пластик</p> <p>3. Свойство какого животного используется при производстве краски Dryonic</p> <p>а) океанского моллюска б) морской змеи в) пустынного жука</p> <p>4. Какие материалы более морозостойкие, чем пористые?</p> <p>а) водопоглощаемые б) проводящие тепло в) задерживающие теплоту г) плотные</p> <p>5. К волокнистым материалам можно отнести:</p> <p>а) пенопласт б) пластик в) дерево г) бетон</p> <p>6. Научное название шкалы твердости материалов?</p> <p>а) шкала Фаренгейта б) шкала Рихтера в) шкала Мооса г) шкала Бофорта</p> <p>7. Каким коэффициентом характеризуется водостойкость?</p> <p>а) размягчения б) критическим в) нулевым г) водопроницаемости</p> <p>8. Пористость материала это □</p> <p>а) степень заполнения объёма порами б) степень заполнения объёма пустотами в) количество пор в материале</p> <p>9. Теплоёмкость это □</p> <p>а) свойство материала пропускать тепло через свою толщину б) свойство материала поглощать при нагревании тепло в) способность материала выдерживать высокие температуры</p> <p>10. Какие материалы имеют меньшую теплопроводность</p>

		<p>а) с закрытыми мелкими порами б) с сообщающимися порами в) с закрытыми большими порами</p> <p>11. Теплопроводность материала это а) свойство материала пропускать тепло через свою толщину б) свойство материала поглощать тепло при нагревании в) способность материала удерживать тепло</p> <p>12. Антикоррозийность это а) свойство материала не разрушаться от воздействия внешних физических, химических и биологических факторов б) способность материала не реагировать на газы в) способность материала не растворяться в жидкостях-растворителях</p> <p>13. Прочность- это а) способность материала сопротивляться разрушению под действием напряжений, возникающих от нагрузок б) способность материала сопротивляться проникновению в него более твердого тела в) способность материала не разрушаться при совместном действием истирании и удара</p> <p>14. Упругость материалов это а) свойство материалов восстанавливать свою первоначальную форму и размер после снятия нагрузки б) свойство материалов изменить свою форму под нагрузкой без появления трещин в) свойство материалов сопротивляться удару</p> <p>15. Технологические свойства материалов это а) способность материалов подвергаться обработке при изготовлении из него деталей б) способность материалов изменять свои физические свойства в) способность материалов изменять свои механические свойства</p> <p>16. Заполнители применяются для а) уменьшения расхода вяжущего б) образования своего рода скелета в затвердевшем растворе в) оба этих фактора</p> <p>17. Тяжелые заполнители имеют объёмный вес Выберите один из 3 вариантов ответа а) до 800 кг/м³ б) до 1000 кг/м³ в) свыше 1000 кг/м³</p> <p>18. Лёгкие заполнители имеют объёмный вес Выберите один из 3 вариантов ответа: а) до 1000 кг/м³ б) до 1500 кг/м³ в) до 1800 кг/м³</p> <p>19. Классифицированные заполнители это а) разделённые на фракции б) полученные из разных горных пород</p>
--	--	--

		<p>в) наполнители с примесями</p> <p>20. Для придания крепкости глины древние египтяне подмешивали</p> <p>а) растительные волокна</p> <p>б) тканые волокна</p> <p>в) кости рыб</p> <p>21. Современная прозрачная полимерная защита по слоистой микроструктуре подобна строению</p> <p>а) панцирю ракообразных;</p> <p>б) чешуе рыб;</p> <p>в) панцирю черепах.</p>
<p>ПК-4 - способность анализировать и определять требования к дизайн-проекту и синтезировать набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта</p>	<p>Владеет: способностью учитывать при разработке художественного замысла особенности материалов с учетом их формообразующих свойств; проводить оценку формообразующих свойств конструкционных и отделочных материалов для реализации проектов на основе бионики; умением использовать нормативные правовые документы в своей деятельности</p> <p>Знает: основные требования к дизайн-проекту, законы гармонизации и метод структурного анализа природной формы; способы дизайнерского решения объекта на основе свойства природных форм</p>	<p>Выполнение практических заданий по темам (разделам):</p> <p>Тема 2. Красота форм в природе и в архитектуре. Покровные ткани растений и ограждения зданий.</p> <p>Список вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перечислить первые примеры бионики в архитектуре. 2. Дать определение органической архитектуры, перечислить архитекторов – ярких представителей этого направления. 3. Рассказать об использовании природных форм в строительстве. 4. Обозначить и оценить современное воплощение органической архитектуры. 5. Охарактеризовать проблему «человек – машина» в современном дизайне: технологические задачи и этические вопросы. 6. Рассказать о новых разработках в сфере «техно-биодизайна». 7. Рассказать о бионике как о новой отрасли науки на стыке биологии, кибернетики, психологии и др. наук. Обозначить современные достижения в области бионики. 8. Выделить перспективные направления работ ученых в области бионики. 9. Дать определение архитектурно-строительной бионики и обозначить задачи этого направления науки. 10. Рассказать о создании моделей живых

		<p>систем: о бионических моделях. Назвать примеры компьютерных программ.</p> <p>11. Обозначить методы геометрического структурирования природных форм. Выделить проектные уровни выявления природных аналогий в архитектуре и в объектах дизайна.</p> <p>12. Рассказать о методике бионического анализа процесса формообразования.</p> <p>13. Охарактеризовать метод геометрического анализа процесса формообразования в природе и объектах.</p> <p>14. Охарактеризовать процесс формообразования объекта с точки зрения эволюционного развития формы, морфокинетического развития формы.</p> <p>15. Рассказать о методе тектонического анализа природных систем и объектов: о тектонике разных систем формообразования.</p> <p>16. Назвать способы и примеры практического применения тектонических приемов формообразования природных структур в дизайн-объектах.</p> <p>17. Охарактеризовать метод структурного анализа оболочек природы и объектов. Определить виды структур оболочек.</p> <p>18. Дать определение методики выявления закономерностей пространственно-временного преобразования природной формы в объектах.</p> <p>19. Рассказать о биоформах в различных видах дизайна. Привести примеры создания объекта на основе одной или нескольких биоформ, а также сложного сочетания «био-», «техно-» и других элементов в одном объекте и в коллекции объектов.</p> <p>20. Перечислить дизайнеров, использующих принципы бионики – представителей разных школ и стилей XX в. Обозначить композиционные приемы, используемые в произведениях мэтров дизайна.</p> <p>21. Обозначить основные методы дизайнерской бионики. Привести примеры биодизайна.</p> <p>22. Охарактеризовать путь современного биодизайна: от функции к форме и к закономерностям формообразования. Рассказать о расширении способов дизайнерского решения объекта.</p> <p>23. Принцип взаимодействия двух “конусов”.</p> <p>24. Спираль.</p> <p>25. Дифференциация.</p> <p>26. Интеграция.</p> <p>27. Структуризация.</p> <p>28. Стандарт и сборность.</p> <p>29. “Искусства комбинации”.</p> <p>30. Октаэдры, додекаэдры, икосаэдры. Преимущества и недостатки шестигранных элементов.</p>
--	--	--

	<p>Умеет: применять полученные теоретические знания для проектирования дизайн-объектов на основе биоформ, создавать гармоничные цветовые сочетания по образу природных объектов, работать в разных стилях и техниках, графически выражать идею дизайн-проекта, собирать, анализировать, синтезировать и интерпретировать явления и образы живой природы</p>	<p>Тест</p> <p>1. Приемы проектирования на основе изучения особенностей формо- и структурообразования объектов природы:</p> <p>а) художественно-композиционное воплощение природных мотивов в объектах дизайна;</p> <p>б) зооморфные и антропоморфные проявления природного фактора в дизайне;</p> <p>в) ассоциативно-образная передача пластических особенностей природных объектов;</p> <p>г) декомпозиции и последовательного приближения.</p> <p>2. Основное место при проектировании пространственных паттернов отводится:</p> <p>а) архитектурной геометрии;</p> <p>б) теории композиции;</p> <p>в) философской теории;</p> <p>г) теории вероятностей.</p> <p>3. Где используется принцип строения живых конструкций из унифицированных элементов?</p> <p>а) в искусстве;</p> <p>б) при возведении секционных домов;</p> <p>в) в технике;</p> <p>4. Основные правила бионики это –</p> <p>а) поиск оптимальных решений, принцип экономии материалов, экономии электроэнергии, максимальной экологичности;</p> <p>б) принцип экономии материалов и энергии;</p> <p>в) принцип экономии финансовых вложений;</p> <p>5. Тектоника это</p> <p>а) весовое соотношение элементов конструкции;</p> <p>б) строительное искусство Древне Греции;</p> <p>в) выражение структурно-весовых закономерностей;</p> <p>6. «Золотое сечение» точнее выражено цифровым соотношением:</p> <p>а) 3-5;</p> <p>б) 60-40;</p> <p>в) 380-620;</p> <p>7. Работой Нормана Фостера в области биотека является</p> <p>а) Фред Олсен-центр (Лондон)</p> <p>б) лютеранская церковь (Копенгаген)</p> <p>в) Сейнсбери-центр (Норвич)</p> <p>8. Работой Сантьяго Калатравы в области биотека является</p> <p>а) Город искусств и наук" в родной Валенсии</p> <p>б) Котгедж-Глаза</p> <p>в) Чилихаус (Гамбург)</p> <p>9. Работой Николаса Гримшоу в области биотека является</p> <p>а) RAC-Zentrale</p> <p>б) Оперный театр (Сидней)</p>
--	--	---

		<p>в) Небоскреб Aqua (Чикаго)</p> <p>10. Работой Эмилио Амбаса в области биотека является</p> <p>а) Плавательный комплекс (Пекин)</p> <p>б) ACROS (Фукуока)</p> <p>в) Дом Мила (Барселона)</p> <p>11. Работой Петера Цумтора в области биотека является</p> <p>а) Национальный космический центр (Великобритания)</p> <p>б) Художественный музей (Милуоки)</p> <p>в) СПА-центр (Граубюнден)</p> <p>12. Работой Жака Херцога и Пьера Де Мерона в области биотека является</p> <p>а) национальный центр исполнительских искусств (Пекин)</p> <p>б) стадион «Птичье гнездо» (Пекин)</p> <p>в) «Огурец» (Лондон)</p>
	<p>Владет: навыками эстетического освоения законов живой природы и гармонии в дизайне; анализа конструктивных систем живых организмов как совершенных решений природы, применения принципов строения и функционирования биоформ в дизайн-проектировании</p>	<p>Выполнение практических заданий по темам (разделам):</p> <p>Тема 5. Конструктивные системы живой природы.</p> <p>Тема 7. Психология восприятия архитектурно - бионических форм.</p>
<p>ПК-5 - Способность применять современные технологии, требуемые при реализации дизайн-проекта на практике</p>	<p>Знает: основные направления развития современных биотехнологий в архитектуре и дизайне среды</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Анализ конструктивных элементов бионической архитектуры и примененных технологий на примере Эйфелевой башни в Париже. 2. Анализ конструктивных элементов бионической архитектуры на примере Стадиона «Ласточкино гнездо» в Пекине. 3. Анализ конструктивных элементов бионической архитектуры на примере небоскреба Аква в Чикаго. 4. Анализ конструктивных элементов бионической архитектуры на примере жилого дома «Наутилус» или «Раковина» в Наукальпане. 5. Анализ конструктивных элементов бионической архитектуры на примере

		<p>оперного театра в Сиднее.</p> <p>6. Анализ конструктивных элементов бионической архитектуры на примере плавательного комплекса в Пекине.</p> <p>7. Анализ конструктивных элементов бионической архитектуры на примере национального оперного театра в Пекине.</p> <p>8. Анализ конструктивных элементов бионической архитектуры на примере города искусств и наук, Валенсия.</p> <p>9. Анализ конструктивных элементов бионической архитектуры на примере национального космический центр Великобритании.</p> <p>Художественный музей Милуоки. «Сити-холл», Лондон. Город-башня в Шанхае. Скорлупа птичьего яйца. Лист тюльпана асимметричные оболочки в живой природе. Сетчатые и ребристые конструктивные системы; структурные решетки. Характерная черта этих систем. Аналоги в живой природе сетчатых и ребристых систем. Аналогии в живой природе для решетчатых структур. Экономность сетчатых, ребристых и решетчатых конструкций. Ребра-“нервы”. Стержне-вантовые, мембранные и тентовые конструкции. Какой принцип нашел свое воплощение в этих конструкциях. Как работают стержни и ванты. С чем можно сравнить принцип работы этих конструкций в природе. Мембранные и тентовые конструкции. Аналогии в живой природе по принципу своей механической работы мембранным и тентовым конструкциям. Пневматические системы. Природная наглядная модель пневматической системы. Внутриклеточное осмотическое давление. Тургор. Принципы аэростатики (пневматики) и гидростатики. Какие объекты можно возводить на основе пневматического принципа? Недостатки этих конструкций. Покровные ткани растений и ограждения зданий. Покровная ткань, эпидермис, кутикула, устьица. Авторегуляция микроклимата и динамические формы. Эстетические проблемы архитектурной бионики. Красота форм в природе и в архитектуре. Эмоционально - образное восприятие форм живой природы и их интерпретация в архитектуре.</p>
	<p>Умеет: применять на</p>	<p>Тест:</p>

	<p>практике современные технологии, требуемые при реализации дизайн-проекта; использовать компьютерные технологии в решении различных художественно-творческих задач по проектированию и конструированию архитектурных и дизайнерских объектов не основе изучения природных форм</p>	<p>1. Выберите принцип, который использовали французские инженеры при строительстве моста Шаванон а) принцип дырчатых конструкций; б) принцип сборных конструкций; в) принцип простых конструкций;</p>
	<p>Владеет: навыками использования современных материалов и возможности их применения в проектировании объектов бионической архитектуры; навыками работы с компьютером с целью реализации проектно-графических идей</p>	<p>Выполнение практических заданий по темам (разделам): Тема 4. Стандарт и сборность. Тема 6. Методы и пути развития архитектурной бионики и</p>

6.3. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Для оценивания результатов промежуточной аттестации применяется шкала оценивания, включающая следующие оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Зачет с оценкой. Критерии выставления оценок

Знания обучающихся оцениваются путем выставления по результатам ответа обучающегося итоговой оценки «отлично», либо «хорошо», либо «удовлетворительно», либо «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

- полного, правильного и уверенного изложения обучающимся учебного материала по каждому из вопросов билета;
- уверенного владения обучающимся понятийно-категориальным аппаратом учебной дисциплины;
- логически последовательного, взаимосвязанного и правильно структурированного изложения обучающимся учебного материала, умения устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

- приведения обучающимся надлежащей аргументации, наличия у обучающегося логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

- лаконичного и правильного ответа обучающегося на дополнительные вопросы преподавателя.

Оценка «хорошо» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

- недостаточной полноты изложения обучающимся учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по, как минимум, одному вопросу билета;

- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при использовании в ходе ответа отдельных понятий и категорий дисциплины;

- нарушения обучающимся логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала по отдельным вопросам билета, недостаточного умения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

- приведения обучающимся слабой аргументации, наличия у обучающегося недостаточно логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

- допущения обучающимся незначительных ошибок и неточностей при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

- невозможности изложения обучающимся учебного материала по любому из вопросов билета при условии полного, правильного и уверенного изложения учебного материала по как минимум одному из вопросов билета;

- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по отдельным (одному или двум) вопросам билета;

- допущения обучающимся ошибок при использовании в ходе ответа основных понятий и категорий учебной дисциплины;

- существенного нарушения обучающимся или отсутствия у обучающегося логической последовательности, взаимосвязи и структуры изложения учебного материала, неумения обучающегося устанавливать и прослеживать причинно-следственные связи между событиями, процессами и явлениями, о которых идет речь в вопросах билета;

- отсутствия у обучающегося аргументации, логически и нормативно обоснованной точки зрения при освещении проблемных, дискуссионных аспектов учебного материала по вопросам билета;

- невозможности обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их определенная совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно» при приеме зачета с оценкой выставляется в случае:

- отказа обучающегося от ответа по билету с указанием, либо без указания причин;
- невозможности изложения обучающимся учебного материала по двум или всем вопросам билета;
- допущения обучающимся существенных ошибок при изложении учебного материала по двум или всем вопросам билета;
- скрытное или явное использование обучающимся при подготовке к ответу нормативных источников, основной и дополнительной литературы, конспектов лекций и иного вспомогательного материала, кроме случаев специального указания или разрешения преподавателя;
- не владения обучающимся понятиями и категориями данной дисциплины;
- невозможность обучающегося дать ответы на дополнительные вопросы преподавателя.

Любой из указанных недостатков или их совокупность могут служить основанием для выставления обучающемуся оценки «неудовлетворительно».

Обучающийся имеет право отказаться от ответа по выбранному билету с указанием, либо без указания причин и взять другой билет. При этом с учетом приведенных выше критериев оценка обучающемуся должна быть выставлена на один балл ниже заслуживаемой им.

Дополнительные вопросы могут быть заданы обучающемуся в случае:

- необходимости конкретизации и изложенной обучающимся информации по вопросам билета с целью проверки глубины знаний отвечающего по связанным между собой темам и проблемам;
- необходимости проверки знаний обучающегося по основным темам и проблемам курса при недостаточной полноте его ответа по вопросам билета.

При проведении промежуточной аттестации в форме тестирования, оценивание результата проводится следующим образом:

«**Отлично**» - получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют от 80% до 100% от общего количества

«**Хорошо**» - получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют от 71 до 79% от общего количества;

«**Удовлетворительно**»- получают обучающиеся в том случае, если верные ответы составляют 50 –70 % правильных ответов;

«**Неудовлетворительно**» - работа, содержащая менее 50% правильных ответов.

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

Основная:

1. Агнес, Г. Бионика: когда наука имитирует природу / Г. Агнес, Ж. Мейе; пер. с фр. М.С. Широковой. – Москва: Техносфера, 2013. – 296 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496453> – Библиогр.: с. 263-266. – ISBN 978-5-94836-356-1. – Текст: электронный.

2. Архитектурно-композиционное моделирование устойчивой среды: учебное пособие / В.И. Иовлев, А.Э. Коротковский, С.А. Дектерев и др.; под ред. В.И. Иовлева; Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ). – Екатеринбург: Уральский государственный архитектурно-художественный университет (УрГАХУ), 2018. – 140 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498294> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7408-0240-4. – Текст : электронный.

Дополнительная:

1. Архитектурная среда и качество жизни населения городов: международная научная конференция, посвященная 85-летию со дня рождения профессора А.Э. Коротковского (21–22 октября 2014 г.) / Уральская государственная архитектурно-художественная академия, Институт «УралНИИпроект» РААСН, Уральское отделение Российской академии архитектуры и строительных наук. – Екатеринбург: Архитектон, 2014. – 164 с.: ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436779> – Текст : электронный.

2. Архитектурная среда российской провинции [Электронный ресурс]: взгляд извне и изнутри. Устойчивое развитие провинциальной среды. Сборник статей по материалам международных конференций/ А.Р. Акопян [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 214 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20511.html> — ЭБС «IPRbooks»

3. Пушкарёва, Т.П. Математические основы живописи и архитектуры: учебно-методическое пособие / Т.П. Пушкарёва; Сибирский федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2014. – 92 с.: ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364582> (дата обращения: 15.09.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7638-3092-7. – Текст: электронный.

4. Формальная композиция: Творческий практикум по основам дизайна / Е.В. Жердев, О.Б. Чепурова, С.Г. Шлеюк, Т.А. Мазурина. – 2-е изд. – Оренбург: Университет, 2014. – 255 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330521> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4417-0442-7. – Текст: электронный.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

1. <https://www.biblioclub.ru> – электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система IPR BOOKS

9. Лицензионное программное обеспечение

- Autodesk AutoCAD 2017
- Autodesk 3ds MAX 2017
- MS Windows 7 Профессиональная

- MS Windows 10 Pro
- MS Office 2010
- MS Office 2013
- MS Office 2016
- Moodle 3.8.2.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В зависимости от вида проводимых учебных занятий и форм осуществления образовательной деятельности по соответствующей образовательной программе используется следующее материально-техническое обеспечение дисциплины:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (укомплектованные специализированной мебелью и оборудованные техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, а также имеющие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин);
- помещения для проведения практических занятий (с типовым оборудованием, обеспечивающим применение современных информационных технологий и наглядными пособиями);
- компьютерные классы с демонстрационно-обучающими и обучающе-контролирующими возможностями, доступом к базам данных и Интернет;
- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся (оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается образовательной организацией с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности. При необходимости обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.