

УТВЕРЖДАЮ»
Проректор-директор ИК
М.А. Сонькин

«_____» _____ 201_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
БИОНИКА**

Направление ООП	<u>072500 «Дизайн»</u>
Профили подготовки	<u>Дизайн</u>
Квалификация (Степень)	<u>бакалавр</u>
Базовый учебный план приема	<u>2010 г.</u>
Курс	<u>4</u>
Семестр	<u>8</u>
Количество кредитов	<u>2</u>
Пререквизиты – виды учебной деятельности и временной ресурс:	
Пререквизиты	Б2.Б2, Б2.Б4, Б2.Б5, Б3.В8.1, Б3.Б2, Б3.Б4.
Кореквизиты	Б 3.В1.9
Лекции	<u>18 часов</u>
Практические занятия	<u>18 часа</u>
Аудиторные занятия	<u>36 часов</u>
Самостоятельная работа	<u>36 часов</u>
Итого	<u>72 часов</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Вид промежуточной аттестация	<u>зачет</u>
Обеспечивающее подразделение	<u>кафедра НГТ</u>
Заведующий кафедрой	<i>А.А. Захарова</i>
Руководитель ООП	<i>А.А. Захарова</i>
Преподаватель	<i>Е.С. Исаева</i>

Томск-2011 г.

1. Цели освоения дисциплины

Цели дисциплины и их соответствие целям ООП

Код цели	Цели освоения дисциплины «Бионика»	Цели ООП
Ц1	Формирование творческого мышления, объединение знаний основных законов и методов создания художественного образа, с последующим выполнением дизайна изделия. Использование патентную библиотеку природы, получать информацию о структуре природной формы и ее непосредственной взаимосвязи с искусственной формой.	Подготовка выпускника к <i>художественной</i> деятельности в области современного дизайна на основе методов и средств создания художественного образа.
Ц2	Формирование способности проектировать изделие с использованием средств проектной графики и компьютерного моделирования; макетного способа моделирования с последующим выполнением дизайн - проекта	Подготовка выпускника к <i>проектной</i> деятельности в области создания художественных изделий с использованием средств проектной графики, компьютерного моделирования и методов выполнения дизайн - проектов.
Ц6	Формирование навыков самостоятельного выполнения дизайн - проекта	Подготовка выпускников к <i>самообучению</i> и непрерывному профессиональному самосовершенствованию

2. Место дисциплины в структуре ООП

Согласно ФГОС и ООП «Дизайн» дисциплина «Бионика» относится к профессиональному циклу дисциплин и является вариативной частью профессионального цикла

Код дисциплины ООП	Наименование дисциплины	Кредиты	Форма контроля
Б.3 (профессиональный цикл)			
<i>Вариативная часть</i>			
Б.3.В.1.6	Бионика	2	зачет

До освоения дисциплины «Бионика» должны быть изучены следующие дисциплины (предреквизиты).

Код дисциплины ООП	Наименование дисциплины	Кредиты	Форма контроля
<i>Пререквизиты</i>			
Б.2 (общепрофессиональный цикл)			
Б2.Б2	Академический рисунок	7	экзамен
Б.2.Б.5	Технический рисунок	3	экзамен
Б2.Б4	Академическая скульптура и пластическое моделирование	4	экзамен
Б2.В8.1	Объемное моделирование	4	экзамен
Б.3 (профессиональный цикл)			
Б.3.Б.2	Пропедевтика	11	экзамен
Б.3.Б.4	Дизайн-проектирование	28	экзамен

При изучении указанных дисциплин (пререквизитов) формируются «входные» знания, умения, опыт и компетенции. Необходимые для успешного овладения дисциплины «Бионика».

В результате овладения дисциплин (пререквизитов) студент должен:

знать:

- теорию света и цвета;
- оптические свойства веществ, органические и неорганические красители и пигменты;

- пластическую анатомию на примере образцов классической культуры и живой природы;

- основы построения геометрических предметов;

- основы композиции в дизайне;

- основы проектной графики;

уметь:

- изображать объекты предметного мира, пространство и человеческую фигуру на основе знания их строения и конструкции;

- создавать живописные композиции различной степени сложности с использованием разнообразных техник;

- работать в различных пластических материалах с учетом их специфики;

- работать в различных графических редакторах и браузерах, Интернете;

- решать основные типы проектных задач

владеть:

- методами изобразительного языка академического рисунка;

- основами академической скульптуры;

- приемами выполнения работ в материале;

- приемами объемного и графического моделирования формы объекта.

В процессе освоения дисциплин (пререквизитов) обучаемый должен обладать следующими *общепрофессиональными* компетенциями:

- демонстрировать понимание сущности и значения информации в развитии современного общества, владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации.

- эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, демонстрировать ответственность за результаты работы; готовность следовать профессиональной этике и корпоративной культуре организации.

- применять основные законы социальных, гуманитарных и экономических наук в комплексной дизайнерской деятельности

Кроме того, для успешного освоения дисциплины «Бионика» параллельно должны изучаться дисциплины (коррективы):

Код дисциплины ООП	Наименование дисциплины	Кредиты	Форма контроля
Б.3 (профессиональный цикл)			
<i>Вариативная часть</i>			
Б3.В.1.9	Компьютерное моделирование	5	экзамен

3. Результаты освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины получены путем декомпозиции результатов обучения (Р9, Р3, Р4, Р8), сформулированных в основной образовательной программе 072500 «Дизайн», для достижения которых необходимо, в том числе, изучение дисциплины «Бионика».

Планируемые результаты обучения согласно ООП

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
<i>Профессиональные и общекультурные компетенции</i>	
Р3	Использовать основы и принципы академической живописи, скульптуры, цветоведения, современную шрифтовую культуру и приемы работы в макетировании и моделировании в практике составления композиции для проектирования любого объекта
Р4	Разрабатывать проектную идею, основанную на концептуальном, творческом и технологичном подходе к решению дизайнерской задачи, используя различные приемы гармонизации форм, структур, комплексов и систем и оформлять необходимую проектную документацию в соответствии с нормативными документами и с применением пакетов прикладных программ.
Р8	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.
Р9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, демонстрировать ответственность за результаты работы; готовность следовать профессиональной этике и корпоративной культуре организации.

Планируемые результаты освоения дисциплины «Бионика»

№ п/п	Результат
1	Применять знания по обработке и анализу данных в процессе разработки проектной идеи

2	Применять художественно – творческие методы и подходы при выполнении дизайн - проектов
3	Применять знания и методы моделирования и проектирования при проведении проектных работ
4	Воплощать художественную проектную идею в материале

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- о связи курса с другими дисциплинами ООП и его роли в практической деятельности дизайнера;
- основных мировых тенденций по развитию направлений дизайна
- основные виды объемного моделирования, методы и приемы в работе с различными материалами;
- основы теории и методологии выполнения проектных работ, стандартов, технических условий и других нормативных документов на оформление проектной документации;
- основы эргономики и антропометрии для применения в проектной и конструкторской деятельности
- основы теории композиции, конструирования и макетирования; инженерного обеспечения дизайна.

Уметь:

- использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, а также в последующей дизайнерской деятельности;
- применять современные методы и подходы для разработки дизайн - проекта;
- создавать живописные композиции и объемно-пространственные модели с использованием разнообразных техник и материалов;
- выполнять проектные работы и оформлять проектную документацию соответственно стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- проектировать и конструировать с учетом эргонометрических и антропометрических требований
- использовать методы и средства конструирования и макетирования на практике;

Владеть:

- поиска необходимой информации в библиотечном фонде, справочной литературе или в сети Интернет по тематике решения проблемной задачи;
- оценки эффективности технологий и подходов, применяемых в дизайн - проектировании
- различными техниками создания композиции;
- основными техниками и приемами моделирования изделий и выполнения работ в различных материалах;

- навыками синтезировать возможные проектные решения и подходы для выполнения дизайн - проекта и оформления проектной документации в соответствии принятым стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- навыками дизайн – проектирования с учетом использования законов эргономики и антропометрии
- предварительного расчета технических показателей проектируемых изделий и организации проектного материала для инженерно – технического воплощения проекта;
- методологией разработки дизайн – проекта и макета изделия в материале.

В процессе освоения дисциплины у студентов развиваются следующие компетенции:

1. Профессиональные:

- Способность *воспринимать, обрабатывать и обобщать* информацию при проектировании технических изделий;
- Способность *анализировать* и *определять* требования к дизайн-проекту; составлять подробную спецификацию требований к дизайн-проекту;
- Способность *синтезировать* набор возможных решений задачи или подходов к выполнению дизайн-проекта; научно обосновать свои предложения;
- *Владеть* рисунком, умением использовать рисунки в практике составления композиции и переработкой их в направлении проектирования любого объекта; принципами выбора техники исполнения конкретного рисунка; навыками линейно-конструктивного построения и основами академической живописи; приемами работы в макетировании и моделировании; приемами работы с цветом и цветовыми композициями;
- Способность *разрабатывать* проектную идею, основанную на концептуальном, творческом подходе к решению дизайнерской задачи; возможные приемы гармонизации форм, структур, комплексов и систем; комплекс функциональных, композиционных решений;
- Способность к конструированию предметов, товаров, промышленных образцов, коллекций, комплексов, сооружений, объектов, способность подготовить полный набор документации по дизайн-проекту для его реализации осуществлять основные экономические расчеты проекта;

2. Универсальные (общекультурные):

- Способность к *самостоятельному обучению* в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в дизайнерской профессии;
- Владеть культурой мышления, способность к *обобщению, анализу, восприятию* информации, *постановке* цели и выбору путей её достижения;
- Способность *эффективно работать* как индивидуально, так и в качестве

- Способность *использовать различные источники информации* (учебную, справочную, научную литературу и др.) *и средства коммуникативного назначения* (интернет-ресурсы, ТВ и др.) для поиска данных, необходимых для решения дизайнерских задач применительно к своей сфере профессиональной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Аннотированное содержание разделов дисциплины.

Раздел I. Теория бионики.

Введение. Хронологические этапы истории, предшествующие развитию бионики. История инженерно-биологических исследований. Бионика в науке и технике.

Раздел II. Принципы бионического моделирования.

Бионические модели и их классификация. Бионический метод.

Раздел III. Бионические исследования.

Форма и функция. Средства гармонизации формы. Симметрия и ассиметрия. Ветвление и спиралеобразование. Повторяемость и комбинаторика. Тектоника природных форм. Пропорциональность и золотое сечение. Свет и цвет в природе. Биомеханика.

Раздел IV. 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.

Раздел V. Моделирование.

Материалы и инструменты. Техники моделирования. Выполнение модели.

4.2 Структура дисциплины

Структура дисциплины «Бионика» по разделам и видам учебной деятельности с указанием временного ресурса в часах представлена в табл.1.

Таблица 1

*Структура дисциплины
по разделам и формам организации обучения*

Название раздела	Аудиторная работа (ч)		СРС (ч)	Итого (ч)
	Лекции	Практ. занятия		
1. Теория бионики	2		4	6
2. Принципы бионического моделирования	2	2	6	10
3. Бионические исследования	6	4	8	18
4. Конструктивные системы живой природы.	4	6	8	18
4. Моделирование	4	6	10	20
Итого:	18	18	36	72

5. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Бионика» используются различные образовательные технологии:

1. *Информационно-развивающие технологии*, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. *Деятельностные практико-ориентированные технологии*, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

3. *Развивающие проблемно-ориентированные технологии*, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем бионики на лекциях, учебные дискуссии, коллективная деятельность в группах при выполнении проектных работ, решение задач повышенной сложности. При этом используются первые три уровня (из четырех) сложности и самостоятельности: проблемное изложение учебного материала преподавателем; создание преподавателем проблемных ситуаций, а обучаемые вместе с ним включаются в их разрешение; преподаватель создает проблемную ситуацию, а разрешают её обучаемые в ходе самостоятельной деятельности.

4. *Личностно-ориентированные технологии обучения*, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при защите проектных работ, при выполнении домашних индивидуальных заданий, решении задач повышенной сложности, на еженедельных консультациях.

Для целенаправленного и эффективного формирования запланированных компетенций у обучающихся, выбраны следующие сочетания форм организации учебного процесса и методов активизации образовательной деятельности, представленные в табл. 2.

Таблица 2

Методы и формы организации обучения (ФОО)

Методы	ФОО		
	Лекции	Практические занятия	СРС
Работа в группе			
Методы проблемного обучения	+	+	+
Обучение на основе опыта		+	
Опережающая самостоятельная работа	+		+
Поисковый метод	+		+
Исследовательский метод		+	

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1 Текущая самостоятельная работа (СРС)

Текущая самостоятельная работа по дисциплине «Бионика», направленная на углубление и закрепление знаний студента, на развитие практических умений, включает в себя следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение индивидуальных дизайн - проектов;
- подготовка к контрольным работам;
- подготовка к зачету.

6.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа по дисциплине «Бионика», направленная на развитие интеллектуальных умений, общекультурных и профессиональных компетенций, развитие творческого мышления у студентов, включает в себя следующие виды работ по основным проблемам курса:

- поиск, анализ, структурирование информации;
- выполнение эскизных работ, обработка и анализ данных;
- выполнение дизайн - проекта;
- участие в просмотрах и конкурсах.

6.3. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

1. Темы индивидуальных домашних заданий

№ п/п	Тема
1.	Дизайн – проект: Изготовление модели с применением принципов бионического моделирования.

6.4. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), правильно использовать различные стимулы для реализации этой работы (рейтинговая система), повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

6.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Для организации самостоятельной работы студентов (выполнения индивиду-

альных домашних заданий; самостоятельной проработки теоретического материала, подготовки по лекционному материалу; контрольным работам).

Для выполнения самостоятельной работы рекомендуется литература, перечень которой представлен в разделе 9.

7. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины

Средства оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов (фонд оценочных средств) по итогам освоения дисциплины «Бионика» представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

- Входной контроль (25 вариантов, 8-й семестр), представляет собой перечень из 10-15 вопросов и заданий. Входной контроль проводится в письменном виде на первом практическом занятии в течение 15 минут. Проверяется уровень входных знаний.
- Вопросы к практическим занятиям (5 тем). Представляют собой перечень вопросов, проверяющих знание теоретического лекционного материала, тем, вынесенных на самостоятельную проработку.
- Контрольные работы (3 комплекта по 25 вариантов). Проверяется степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенных умений на репродуктивном и продуктивном уровне.

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом на репродуктивном уровне, когнитивные умения на продуктивном уровне, и способствуют формированию профессиональных и общекультурных компетенций студентов.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

В соответствии с рейтинговой системой, текущий контроль производится ежемесячно в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы) и результатов практической деятельности (выполнение проекта).

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в конце семестра также путем балльной оценки (итоговая экспозиция). Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам зачета (итоговой экспозиции). Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

Для сдачи каждого задания устанавливается определенное время (в течение недели, месяца и т.п.). Задания, сданные позже этого срока, оцениваются в два раза ниже, чем это установлено в *рейтинг-плане* дисциплины.

Таблица 3

Дисциплина		<i>Бионика</i>	Число недель	18
Институт		<i>Институт кибернетики</i>	Количество кредитов	2
Кафедра		<i>Начертательной геометрии и графики</i>	Лекции, час	18
Семестр		<i>Восьмой</i>	Практические занятия, час	18
Группы		XXXXX		
Преподаватель		<i>Исаева Елизавета Сергеевна, ассистент</i>	Всего аудиторных занятий, час	36
			Самостоятельная работа, час	36
			ВСЕГО, час	72

Недели	Текущий контроль							
	Теоретический материал		Практическая деятельность					Итого
	Название раздела	Темы лекций	Баллы	Темы практических занятий	Баллы	Индивидуальное задание (дизайн - проект)	Баллы	
1	Теория бионики	Введение. Хронологические этапы истории, предшествующие развитию бионики. История инженерно-биологических исследований. Бионика в науке и технике		Работа с биоаналогами.		Выбор биологической формы.	10	10
2								
3	Принципы бионического моделирования	Бионические модели и их классификация. Бионический метод.		Выполнение эскизов с применением бионических методов.		Создание графического изображения модели.	10	20
4								
5	Бионические исследования	Форма и функция. Средства гармонизации формы		Исследование выбранного биоаналога.		Выполнение макета модели	10	30
6								
7		Симметрия и ассиметрия. Ветвление и спиралеобразование. Повторяемость и комбинаторика.		Выполнение проекта в эскизе				
8								
9		Тектоника природных форм. Пропорциональность и золотое сечение. Свет и цвет в природе. Биомеханика.		Изготовление формы модели изделия		Руб. контроль №1	15	45
10								

Всего по контрольной точке (аттестации) № 1								45
11	Конструктивные системы живой природы	Стержневые, стоечно-балочные и рамные системы.		Изготовление отдельных элементов изделия		Выполнение и сборка макета проекта	40	85
12		Вантовые, тентовые и мембранные системы. Оболочки-скорлупы, складки.						
13		Пневматические и гидравлические системы. Нелинейные системы и геопластика.						
15								
16	Моделирование	Материалы и инструменты		Сборка окончательного варианта изделия. Защита работ		Руб. контроль №2	15	100
17		Техники моделирования						
18								
Всего по контрольной точке (аттестации) № 2								100
Зачет								10
Итого баллов по дисциплине								110

«01» 09 201_г.

Зав. кафедрой

А.А. Захарова

Преподаватель

Е.С. Исаева

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Моделирование в биологии, пер. с англ., под ред. Н. А. Бернштейна, М., 1963
2. Емельянов В.В., Курейчик В.В., Курейчик В.Н. Теория и практика эволюционного моделирования. – М: Физматлит, 2003
3. Вопросы бионики. М., “Наука”, 1967
4. Б.А. Севастьянов. Ветвящиеся процессы, М., Наука, 1971

Дополнительная литература:

1. Lakhmi C. Jain; N.M. Martin Fusion of Neural Networks, Fuzzy Systems and Genetic Algorithms: Industrial Applications. - CRC Press, CRC Press LLC, 1998
2. С.В. Петухов. Биомеханика, бионика и симметрия. М., Наука, 1981
3. Г.Б. Борисовский. Наука, техника, искусство. М., Наука, 1969
4. В.Б. Касинов. Биологическая изомерия. Л., Наука, 1973

Программное обеспечение и Internet-ресурсы:

1. Слайды Power Point при чтении лекций и проведении практических занятий.
2. Электронные курсы лекций, учебные и методические пособия на корпоративном сайте кафедры и персональной странице преподавателя в корпоративной сети ТПУ.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Аудитория, количество установок
1	Учебная лаборатория, оснащенная компьютерами (10 шт.)	10 корпус, 302, 303 ауд.
2	Учебные лаборатории (мастерские)	10 корпус, 038, 305 ауд.
9	Лекционная аудитория, оборудованная мультимедийной техникой и интерактивными досками	10 корпус, 414 ауд.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению и профилю подготовки 072500 «Дизайн».

Программа одобрена на заседании

(протокол № __ от «__» _____ 201__ г.)

Автор Исаева Е.С. _____

Рецензент _____