Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Шадринский государственный педагогический университет»
Педагогический факультет
Кафедра биологии и географии с методикой преподавания

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
педагогического факультета
_____ Н.Ю. Ган
«01» марта 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.4.2 ВВЕДЕНИЕ В ПРАКТИЧЕСКУЮ БИОНИКУ

для направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
(профиль «Биология»)

уровень высшего образования – бакалавриат (программа подготовки – академический бакалавриат)

квалификация – бакалавр

Составитель: к.г.н., доцент Суворова А. И.

Принята на заседании
кафедры биологии и географии с методикой преподавания
протокол № 6 от 01 марта 2016 г.

Зав. кафедрой Шарыпова Н.В.

Шадринск, 2016

1. ОБЛАСТЬ, ОБЪЕКТЫ, ВИД (ВИДЫ) ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Область профессиональной деятельности – образование, социальная сфера, культура.

Объекты профессиональной деятельности – обучение, воспитание, развитие, просвещение, образовательные системы.

Вид (виды) профессиональной деятельности – педагогическая.

Перечень профессиональных задач, решение которых предусматривается в процессе преподавания дисциплины:

- обучение и воспитание в сфере образования в соответствии с требованиями образовательных стандартов;
- использование технологий, соответствующих возрастным особенностям обучающихся и отражающих специфику предметных областей.

2. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение основных законов и закономерностей, процессов в природных объектах и системах с целью использования бионических знаний при проектировании и создании конструктивных объёмно-пространственных систем из различных материалов.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Ведение в практическую бионику» относится к дисциплинам вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) (Б1.В.ДВ.4.2).

Дисциплина «Введение в практическую бионику» (Б1.В.ДВ.4.2) опирается на знания, умения, навыки, полученные в процессе изучения дисциплин «Ботаника» (Б1.В.ОД.21), «Зоология» (Б1.В.ОД.22).

Содержание дисциплины «Введение в практическую бионику» выступает опорой для освоения содержания дисциплин «Практическая биология» (Б1.В.ОД.20), «Основы биотехнологии» (Б1.В.ОД.19), «Экодизайн» (Б1.В.ДВ.2), для прохождения практик Блока Б2.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения образовательной программы		
Код компетенции	**Наименование компетенции**	**Результаты обучения по дисциплине**
ПК-1	готовность реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	*знать:* - основные понятия, историю и виды, перспективные направления и методы практической бионики; - основные принципы построения и функционирования биологических систем и их элементов;
		уметь: - планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной образовательной программой;
		владеть: - навыками планирования и проведения учебных занятий;
СК-1	Владеет биологическими знаниями, понимает их роль в природе и хозяйственной деятельности человека.	*знать:* - значение бионики в современном научном мире, как базисной основы современного проектирования; - особенности конструктивных систем живой природы и закономерности развития; - основные принципы формообразования, пропорциональности, симметрии, ассиметрии, ветвления и спиралеобразования, повторяемости и комбинаторики; - современные направления и особенности бионических исследований;
		уметь: - анализировать, синтезировать накопленные научные знания о принципах организации и функционирования живых систем; - практически использовать знания для решения актуальных проблем;
		владеть: - навыками в анализе текущей информации по актуальным проблемам биологической науки с дальнейшим ее использованием в научной и педагогической деятельности.

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

	Виды учебной деятельности	Всего часов/з.е.	Семестр
			2
	Общая трудоемкость	72/2	72/2
	Контактная работа	8	8
	Лекции	4	4
	Семинары	4	4
	Практические занятия	-	-
	Руководство практикой	-	-
	Промежуточная аттестация, в том числе	4	4
	курсовая работа (курсовой проект)	-	-
	контрольная работа	-	-
	зачет	-	зачет
	зачет с оценкой	-	-
	экзамен	-	-
	Самостоятельная работа	60	60

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. РАЗДЕЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Содержание разделов	Контактная работа			Сам. работа
		Лекции	Семинары	Практ. занятия	
2 семестр					
1.	Теоретические основы практической бионики	2	1	-	10
2.	Бионическое моделирование			-	10
3.	Бионические исследования		2	-	10
4.	Конструктивные природные системы	1	1	-	10
5.	Бионическая архитектура ландшафтов	1		-	10
6.	Перспективы развития практической бионики			-	10
		4	**4**	**-**	**60**

6.2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Теоретические основы практической бионики

Практическая бионика как основа современного проектирования в дизайне и архитектуре. Направления современной бионики. Уровни изучения организмов.

Исторические предпосылки развития практической бионики. Хронологические этапы развития практической бионики.

Методы практической бионики. Метод функциональных аналогий. Метод идеализации. Метод обобщения. Метод классификации. Метод модификации. Метод системно-структурного анализа. Метод моделирования.

Тема 2. Бионическое моделирование

Бионические модели и их классификация. Этапы биологического исследования формы и создания бионической модели. Свойства бионических моделей.

Тема 3. Бионические исследования

Форма, функция и пространство в практической бионике. Принципы симметрии и асимметрии. Спираль и винтовые кривые. Ветвление в живой природе и дизайне. Золотое сечение в живой природе и дизайне. Пропорциональность в живой природе. Повторяемость и комбинаторика в природе и дизайне. Тектоника природных и архитектурных форм. Свет и цвет в природе и дизайне. Мимикрия. Основы биомеханики.

Тема 4. Конструктивные природные системы

Сетчатые, решётчатые и ребристые системы. Вантовые, тентовые и мембранные системы. Оболочки-скорлупы, складки.

Тема 5. Бионическая архитектура ландшафтов

История бионической архитектуры ландшафтов. Органическая архитектура. Принципы синергетики в органической архитектуре. Изоморфные составляющие бионического ландшафта. Золотая пропорция ландшафта. Симметрия, диссимметрия, антисимметрия ландшафта. Спиралевидные структуры ландшафта. Нуклеарные системы. Фрактальность ландшафта. Пространственно-временная ритмичность. Эстетика бионического ландшафта. Эколандшафт города. Арт-ландшафты. Кинетические сады. Сады – артефакты. Сады инсталляции. Сады с искусственными элементами.

Тема 6. Перспективы развития практической бионики

Техно-бионика. Технологические задачи бионического проектирования. Этические вопросы бионического проектирования. Бионический подход для совершенствования вычислительной техники и разработки новых элементов и устройств.

7. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

семестр	Тема занятия	Образовательные технологии, методы и формы обучения
2 семестр	Тема 1-6 Тема 1-6	**Лекции** – технология иллюстративно-наглядного обучения (объяснение, беседа, мультимедиа презентация), проблемно-поисковые активные технологии (проблемная лекция). **Практические занятия** – технология иллюстративно-наглядного обучения (объяснение, беседа), учебно-исследовательские активные технологии (подготовка сообщения, самостоятельная работа.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Виды самостоятельной работы	Тема	Объем самостоятельной работы	Формы самостоятельной работы
Аудиторная	Темы 1-6		– конспектирование излагаемого материала лекции в соответствии с планом; – выполнение заданий, предусмотренных планом семинара (представлены в УМКД);
Внеаудиторная	Темы 1-6	60	– проработка конспекта лекции; – углубленный анализ научной литературы; – подготовка к семинарам; – подготовка сообщения; – выполнение заданий, предусмотренных планом семинара (представлены в УМКД); – подготовка к зачёту.

Примерные темы для сообщений

1. Исторические предпосылки развития практической бионики.
2. Методы практической бионики.
3. Бионические модели и их классификация.
4. Форма и функция в практической бионике.
5. Принципы симметрии и асимметрии в практической бионике.
6. Процессы ветвления и их воплощение в окружающей среде.
7. Спиралеобразование в практической бионике.
8. Повторяемость и комбинаторика форм живой природы.
9. Тектоника природных форм.
10. Пропорциональность в практической бионике.
11. Золотое сечение в природе и дизайне.
12. Свет и цвет в природе.
13. Сетчатые, решётчатые и ребристые системы на основе природных аналогов.
14. Вантовые, тентовые и мембранные системы.
15. Оболочки-скорлупы, складки.

Примерный перечень литературы для подготовки сообщений

1. Бионика [Текст]: пер. с англ. / В. Мартека ; ред., авт. предисл. Н. П. Наумов, пер. Т. А. Никольская. - Москва: Мир, 1967. - 141 с.
2. Бурень, В. М. Биология и нанотехнология материалы для современной и будущей бионики / В. М. Бурень, О. В. Бурень - Ростов н/Д: Феникс, -2006. -125с.
3. Жерарден Л. Бионика [Текст]: пер. с фр. / Л. Жерарден; пер. с фр. М. Н. Ковалева ; под ред. В. И. Гусельникова. - Москва: Мир, 1971. - 231 с.
4. Ковалёв И. От бабочки к самолету. Эволюция крыльев [Текст] / И. Ковалев // Наука и жизнь. - 2011. - N 1. - С. 57-61.
5. Литинецкий И. Б. Беседы о бионике [Текст] / И. Б. Литинецкий. - Москва: Наука, 1968. - 592 с.
6. Литинецкий И. Б. Бионика [Текст]: пособие для учителей / И. Б. Литинецкий. - Москва: Просвещение, 1976. - 336 с.

7. Литинецкий И. Б. Изобретатель-природа [Текст]: о некоторых аспектах бионики / И. Б. Литинецкий. - Москва : Знание, 1980. - 152 с.
8. Тарасов, Л.В. Закономерности окружающего мира. В 3-х кн / Л.В. Тарасов. - М.: Физматлит, 2004. - Кн. 1. Случайность, необходимость, вероятность. - 384 с. - [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75956

Примерный перечень заданий, предусмотренных планом семинара для аудиторной самостоятельной работы

1. Подготовится к дискуссии по следующим вопросам:
   1. Какую бионическую идею, на Ваш взгляд, можно считать самой древней?
   2. Приведите примеры бионических разработок из истории культуры и искусств.
   3. Какие примеры бионических разработок Вы считаете наиболее перспективными и почему?
   4. Какие свойства, и каких именно природных объектов Вы считаете еще не использованными в бионическом дизайне?
   5. Какое направление бионики Вы считаете наиболее перспективным и почему?
   6. Какой Вы видите профессию «бионик» в будущем?
   7. Каковы, по Вашему мнению, перспективы развития архитектурно-строительной бионики?
   8. Какие инженерные решения природы можно использовать в нейробионике, кроме уже известных проектов?
   9. Предложите идею бионического объекта будущего для обсуждения.
2. Подготовить эссе на тему современных трендов и новинок бионики: этика в бионике: совмещение элементов живых организмов и машин; эстетика бионики; проблемы современной бионики; перспективы бионики; удачи бионики.

9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результат обучения по дисциплине	Вид контроля и аттестации	Наименование оценочного средства
знать: - значение бионики в современном научном мире, как базисной основы современного проектирования; - основные понятия, историю и виды, перспективные направления и методы практической бионики; - основные принципы построения и функционирования биологических систем и их элементов; - особенности конструктивных систем живой природы и закономерности развития; - основные принципы формообразования, пропорциональности, симметрии, ассиметрии, ветвления и спиралеобразования, повторяемости и комбинаторики; - современные направления и особенности бионических исследований; *уметь:* - анализировать, синтезировать накопленные	**Текущий контроль**	- контрольная работа;
	Промежуточная аттестация	- вопросы к зачёту.

научные знания о принципах организации и функционирования живых систем; - практически использовать знания для решения актуальных проблем; - планировать и осуществлять учебный процесс в соответствии с основной образовательной программой; *владеть:* - навыками в анализе текущей информации по актуальным проблемам биологической науки с дальнейшим ее использованием в научной и педагогической деятельности; - навыками планирования и проведения учебных занятий.		

10. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

10.1. Основная учебная литература

1. Архитектурная бионика / под ред. Ю. С. Лебедева – М.: Стройиздат, 1990. – 269 с.
2. Бернштейн Н. А. Биомеханика и физиология движений [Текст] :избр. психол. труды / Н. А. Бернштейн; под ред. В. П. Зинченко. - Воронеж: МОДЭК, 2004. - 687 с.
3. Жерарден Л. Бионика: пер. с фр. / Л. Жерарден; пер. с фр. М. Н. Ковалева; под ред. В. И. Гусельникова. - М.: Мир, 1971. - 231 с.
4. Литинецкий И. Б. Беседы о бионике [Текст] / И. Б. Литинецкий - М.: Наука, 1968. - 592 с.
5. Мартека В. Бионика [Текст]: пер. с англ. / В. Мартека; ред., авт. предисл. Н. П. Наумов, пер. Т. А. Никольская. - М.: Мир, 1967. - 141 с.
6. Тарасов, Л.В. Закономерности окружающего мира. В 3-х кн / Л.В. Тарасов. - М.: Физматлит, 2004. - Кн. 1. Случайность, необходимость, вероятность. - 384 с. - [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75956

10.2. Дополнительная учебная литература

1. Базаев Е. М. Новые структуры тканых геом-оболочек / Е. М. Базаев // Дизайн и технологии: науч. журн. - 2009. - №11. - С. 44-48.
2. Белых Л. Цвет сада [Текст] / Л. Белых // Ландшафтный дизайн : первый в России журн. о ландшафт.дизайне и декорат. садоводстве. - 2010. - №3. - С. 58-64.
3. Белько Т. В. Природа. Искусство. Дизайн / Т. В. Белько. – Тольятти: ТГУС, 2008. – 189 с.
4. Вент Ф. В мире растений / Ф. Вент - М.: Мир, 1992. - 190 с.
5. Ковалёв И. Искусство скрытного полета [Текст] / И. Ковалев // Наука и жизнь. - 2011. - № 12. - С. 95-97.
6. Ковалёв И. От бабочки к самолёту. Эволюция крыльев / И. Ковалёв // Наука и жизнь. – 2011. - № 1. – С. 57-61.
7. Конопальцева Н. М.Антропометрия индивидуального потребителя. Основы прикладной антропологии и биомеханики [Текст] / Н. М. Конопальцева, Е. Ю. Волкова, И. Ю. Крылова. - М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2010. - 251 с.
8. Ле Корбюзье Ш. Э. Модулор [Текст] – М.: Стройиздат, 1976.
9. Литинецкий И. Б. Изобретатель-природа [Текст]: о некоторых аспектах бионики / И. Б. Литинецкий. - М.: Знание, 1980. - 152 с.
10. Люгаева А. С. Симметрия вокруг нас [Текст] / А. С. Люгаева // Физика. - 2008. -№15. - С.8-13.
11. Малахов В. В. Революция в зоологии: новая система билатерий / В. В. Малахов // Природа. - 2009. -№3.- С.40-54.

12. Мунипов В. М. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды [Текст] : учеб.для студентов вузов / В. М. Мунипов, В. П. Зинченко. - М.: Логос, 2001. - 356 с.
13. Патури Ф. Растения – гениальные инженеры природы / Ф. Патури. – М.: Издательство «Прогресс», 1982.
14. Попов Г. И. Биомеханика [Текст]: рек. УМО в качестве учеб.для студентов вузов / Г. И. Попов. – М.: Академия, 2008. - 254 с.
15. Прокопьев А. Н. Принцип «Золотого сечения» в медицине и биологии [Текст] / А. П. Прокопьев // Гемодинамика и золотое сечение у пострадавших с переломами костей голени. - 2008. - С.30-37.
16. Хоулэнд Г. Структурные, гидравлические и «экономические» соображения по поводу жилкования и формы листа / Г. Хоулэнд // Проблемы бионики- М.: Мир, 1985. - С. 248-261.
17. Черемшенцева А. Г. На пути к бионике / А. Г. Черемшенцева // Биология. – 2008. - № 15. – С. 20-23.
18. Шершнёва Л. П. Основы прикладной антропологии и биомеханики [Текст] : учеб.пособие для студентов вузов / Л. П. Шершнева, Л. В. Ларькина, Т. В. Пирязева. - М.: ФОРУМ, 2011. - 159 с.

11. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

11.1. Ресурсы информационно-коммуникационной сети Интернет

1. Единая коллекция ЦОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://school-collection.edu.ru/, свободный. – Загл. с экрана.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://window.edu.ru/window, свободный. – Загл. с экрана.
3. Каталог образовательных информационных ресурсов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.edu.ru/modules.php?page_id=6&name=Web_Links&op=modload&l_op=viewlink&cid=2500

11.2. Профессиональные базы данных

1. Аналитическая реферативная база данных журнальных статей - БД МАРС.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RUhttp://elibrary.ru – полнотекстовая, реферативная база данных.
3. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ) – полнотекстовая база диссертаций.
4. Polpred.com Обзор СМИ http://www.polpred.com – Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД)

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение курса осуществляется в форме лекционных, семинарских занятий, самостоятельной работы студентов.

Семинары могут дополнять прочитанные ранее лекции, либо могут предшествовать им, подготавливая студентов к восприятию отдельных вопросов курса. Некоторые темы или отдельные проблемы могут выноситься на самостоятельное усвоение студентами. Контроль может осуществляться в виде рефератов, вопросов и заданий на семинарах.

13. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Информационные технологии	Программное обеспечение	Информационные справочные системы
Технологии визуализации Мультимедиа-технологии	MS Office 2007 программа для работы с pdf файлами AdobeAcrobatProfessional программа для создания слайд-шоу MicrosoftPowerPoint	
Технологии сбора, хранения, систематизации информации	программа для работы с pdf файлами AdobeAcrobatProfessional архиватор WinRAR	Информационные Банки Системы КонсультантПлюс – справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/ Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) http://uisrussia.msu.ru/ – тематическая электронная библиотека и база данных для исследований и учебных курсов в области гуманитарных наук. Электронный справочник “Информио” для высших учебных заведений http://www.informio.ru/ универсальный справочник-энциклопедия sci.aha.ru онлайн-энциклопедия encyclopedia.ru универсальный словарь (по отраслям) slovar.plib.ru БСЭ bse.sci-lib.com информационно-правовая система Гарант http://ivo.garant.ru/#/startpage:0
Технологии поиска информации	браузер MozillaFirefox браузер Chrome	Информационные Банки Системы КонсультантПлюс – справочно-правовая система. http://www.consultant.ru/ Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) http://uisrussia.msu.ru/ – тематическая электронная библиотека и база данных для исследований и учебных курсов в области гуманитарных наук. Электронный справочник “Информио” для высших учебных заведений http://www.informio.ru/ универсальный справочник-энциклопедия sci.aha.ru

		онлайн-энциклопедия encyclopedia.ru универсальный словарь (по отраслям) slovar.plib.ru БСЭ bse.sci-lib.com информационно-правовая система Гарант http://ivo.garant.ru/#/startpage:0
Технологии обработки информации различных видов	MS Office 2007 программа для работы с pdf файлами AdobeAcrobatProfessional программа для создания слайд-шоу MicrosoftPowerPoint	
Коммуникационные технологии	браузер MozillaFirefox браузер Chrome	

14. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации дисциплины оборудована

- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, оснащенная посадочными местами по числу студентов (30), рабочим местом преподавателя (портативный компьютер ASUS) (характеристики компьютера: тип процессора AMP, частота 1,6 ГГц, HDD 5 GB, оперативная память 512 MB), в наличии аудиторная доска, переносной проектор MITSUBISHI, атлас морфологии человека: анатомия, анатомия новорожденного, эмбриология, гистология, гистопатология (компьютер. информ. и обуч. система, 1 эл. опт. диск (CD-ROM)), биологический энциклопедический словарь (1 эл. опт. диск).