



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования — первый
проректор

Иванов А. Г.

«01» июля 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.01.02 Бионика

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки /
специальность

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /
специализация

Ихтиология

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2016

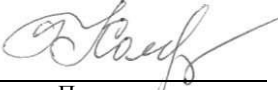
составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.08. Водные биоресурсы и аквакультура

Код и наименование направления подготовки

Программу составил:

С. Н. Комарова, ст. преподаватель кафедры водных биоресурсов и аквакультуры

И.О. Фамилия, должность, учёная степень, учёное звание


Подпись

Рабочая программа дисциплины «Бионика» утверждена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультура протокол № 13 « 26 » мая 2016 г.

Заведующий кафедрой водных биоресурсов и аквакультуры

Абрамчук А. В.

Фамилия, инициалы


Подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры

протокол № 13 « 26 » мая 2016 г.

Заведующий кафедрой водных биоресурсов и аквакультуры

Абрамчук А. В.

Фамилия, инициалы


Подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета

протокол № 9 « 30 » мая 2016 г.

Председатель УМК факультета

Ладыга Г. А.

Фамилия, инициалы


Подпись

Рецензенты:

Ганченко М. В.

Ф.И.О

Зам. начальника управления развития рыбохозяйственного комплекса Министерства сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности Краснодарского края

Должность, место работы

Тюрин В. В.

Ф.И.О

Зав. каф. генетики, микробиологии и биотехнологии КубГУ, доктор биол. наук

Должность, место работы

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель дисциплины

Показать значение биологических знаний для развития техники, архитектуры, приборостроения, формировать у обучающихся научно-обоснованное понимание мира, умение анализировать факты и выявлять причинно-следственные связи.

1.2 Задачи дисциплины

- снабдить студента профессиональной терминологией в области бионики;
- сформировать знания о гармонии и подобии биологических систем, взаимосвязи физических, биомеханических и биокolorистических элементов биологических систем;
- научить основным методологическим приёмам размерностей в бионике;
- научить видеть и использовать элементы биологических систем в проектировании экологически безопасной предметно-пространственной среды обитания человека;
- развивать у студентов способность к системному мышлению;
- создание у студентов основ теоретической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в потоке научной и технической информации.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.ДВ.01.02 Бионика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура по профилю: ихтиология.

Данный курс является межпредметным, объединяя в себе материал из двух учебных предметов: физики и биологии.

Бионика — наука, пограничная между биологией и техникой, решающая инженерные задачи на основе анализа структуры и жизнедеятельности организмов. Эта наука тесно связана с биологией, физикой, химией, кибернетикой и инженерными науками — электроникой, навигацией, связью, морским делом и др.

Изучению курса предшествуют следующие дисциплины: «Зоология», «Водные растения», «Математические методы в биологии», «Компьютерные технологии в рыбном хозяйстве», дающие теоретическую базу основ.

Успешное освоение курса позволяет перейти к изучению дисциплин «Физиология рыб», «Поведение рыб», «Теория эволюции», «Экология», «Экология рыб», «Мониторинг водных экосистем» в базовой и вариативной частях ООП бакалавриата.

В курсе используются знания тем физики: законы сохранения и превращения энергии, механические свойства тел, капиллярные явления, звуковые явления, охрана окружающей среды.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *профессиональных* компетенций: *ПК-11*.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-11	готовностью к участию в разработке биологического	– особенности современного естествознания; – смысл понятий:	– приводить примеры экспериментов и/или	– основными терминами, понятиями и методологией

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		обоснования проектов рыбоводных заводов, нерестово-выростных хозяйств, товарных рыбоводных хозяйств	наука бионика, архитектурная, биологическая, техническая бионика, бионическая модель, реактивное движение, ультразвук, инфразвук, электромагнитные излучения, излучение, эхолокация, роботы, оптоволокно; –смысл физических величин: путь, скорость, ускорение, сила, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия; – взаимодействие физических, химических и биологических процессов; – специфику живого, принципы эволюции, воспроизводства и развития живых систем; – уровни организации и функциональную асимметрию живых систем; – биологическое многообразие, его роль в сохранении устойчивости	наблюдений, обосновывающих: клеточное строение живых организмов, уровни организации живого, приспособленность организмов к среде обитания, эволюцию живой природы, превращения энергии и вероятностный характер процессов в живой и неживой природе, взаимосвязь компонентов экосистемы, влияние деятельности человека на экосистемы; – объяснять прикладное значение важнейших достижений в области естественных наук, бионике для: развития энергетики, транспорта и средств связи, получения синтетических материалов с заданными свойствами, создания биотехнологий, биоиндикации, охраны	биологии; – принципами системного мышления.

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			биосферы и принципы систематики; – взаимоотношения организма и среды, сообщества организмов, экосистемы, принципы охраны природы и природопользован ия; – роль человека в эволюции Земли, ноосфере и парадигме единой культуры.	окружающей среды; – выдвигать гипотезы и предлагать пути их проверки; делать выводы на основе экспериментальн ых данных, представленных в виде графика, таблицы или диаграммы; – работать с естественнонауч ной информацией, содержащейся в сообщениях СМИ, ресурсах Интернета, научно- популярных статьях: владеть методами поиска, выделять смысловую основу и оценивать достоверность информации.	

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			5	6	7	8
Контактная работа, в том числе:		78,2	—	—	78,2	—
Аудиторные занятия (всего):		72	—	—	72	—
Занятия лекционного типа		36	—	—	36	—
Лабораторные занятия		36	—	—	36	—
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—
Иная контактная работа:		6,2	—	—	6,2	—
Контроль самостоятельной работы (КСР)		6	—	—	6	—
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	—	—	0,2	—
Самостоятельная работа, в том числе:		65,8	—	—	65,8	—
Проработка учебного (теоретического) материала		40	—	—	40	—
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		22	—	—	22	—
		—	—	—	—	—
Подготовка к текущему контролю		3,8	—	—	3,8	—
Контроль:		—	—	—	—	—
Подготовка к зачету		—	—	—	—	—
Общая трудоемкость	час.	144	—	—	144	—
	в том числе контактная работа	78,2	—	—	78,2	—
	зач. ед	4	—	—	4	—

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре представлены в таблице.

№	Наименование раздела (темы)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	КСР	ЛР	СРС
1	Введение. Первые примеры бионики.	13,8	4	—	2	7,8
2	Направления бионики.	32	4	—	16	12
3	Моделирование живых организмов.	30	8	—	10	12
4	Современные открытия.	24	6	6	-	12
5	Биомеханика.	26	10	—	4	12
6	Архитектурная бионика.	18	4	—	4	10
<i>Итого по дисциплине:</i>		144	36	6	36	65,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	Введение. Первые примеры бионики	Бионика как наука. Бионика как прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов, свойств, функций и структур живой природы. Основы бионики: история, предмет, принципы, задачи. Открытия Карла Кульмана, Джорджа Местралья и т. д. Методы бионики — механизмы познания и практической реализации взаимодействия с живой природой.	Устный опрос
2.	Направления бионики	Биологическая, техническая, теоретическая бионика.	Устный опрос
3.	Моделирование живых организмов	Бионические модели. Изучение нервной системы человека и животных и моделирование нервных клеток (нейронов) и нейронных сетей для дальнейшего совершенствования вычислительной техники и разработки новых элементов и устройств автоматики и телемеханики (нейробионика); исследование органов чувств и других воспринимающих систем живых организмов с целью разработки новых датчиков и систем обнаружения; изучение принципов ориентации, локации и навигации у различных животных для использования этих принципов в технике; исследование морфологических, физиологических, биохимических особенностей живых организмов для выдвижения новых технических и научных идей.	Устный опрос,
4.	Современные открытия	Конструированные роботы, оптоволоконно, новая технология падающего механизма для копиров и принтеров и т. д.	Устный опрос
5.	Биомеханика	Биомеханические аспекты строения и функционирования живых систем. Особенности и принципы функциональных систем в биомеханике. Закономерности развития физиологических систем организма человека. Закономерности биомеханического поведения человека в окружающей среде. Закономерности механики биологических сплошных сред. Основные задачи адаптивного распознавания образов. Классификация методов распознавания. Экстенсимальные методы распознавания. Движение летательных аппаратов и подводных лодок, реактивное движение и т. д.	Устный опрос
6.	Архитектурная	Теория и практика архитектурной бионики.	Устный опрос,

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
	бионика	Исторические предпосылки развития архитектурной бионики. Развитие теоретических взглядов в вопросе связи формирования архитектуры и живой природы.	коллоквиум

2.3.2 Практические занятия

Занятия семинарского типа – не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Тематика лабораторных занятий	Форма текущего контроля
1	Введение. Первые примеры бионики	Лабораторная работа №1. Понятие о бионике. Рассмотреть: 1. История развития. 2. Основные направления работ. 3. Моделирование живых организмов. 4. Технологии природных материалов и форм.	Устный опрос (тема №1)
2	Направления бионики	Лабораторная работа №2. Основные направления бионики. Рассмотреть: 1. Направления бионики: биологическая, техническая, теоретическая бионика. 2. Примеры практического применения бионики: а) Создание гидрофона на основе строения уха тюленя. б) Применение инфракрасных способностей змей. в) Локационный аппарат летучих мышей. г) Прибор ретинанрон, созданный на основе глаза лягушки. д) «Инфраухо» медузы оповещает о приближении шторма.	Устный опрос (тема №2)
		Лабораторная работа №3. «Патенты живой природы». Рассмотреть: 1. Изобретений уже «запатентованные» природой: • застёжка «молния», была сделана на основе строения пера птицы; • удобные «липучки»; • новые принципы полёта, бесколёсного движения, построения подшипников и т. д.	Устный опрос (тема №2)

		• явление радио- и эхолокации; • солнечные батареи и зелёный лист; • реактивное движение; • живые приборы. 2. Распределившись на группы по несколько человек, выбрать для группы наиболее интересную тему проекта. Темы исследований: 1. Живые торпеды океана. 2. Животные-снайперы. 3. Животные «строители» и «архитекторы». 4. Животные «анатомы» и «хирурги». 5. Животные, которые видят ночью. 6. Животные «метеорологи». 7. Живые химические лаборатории. 8. Животные альбиносы. 9. Биоакустика рыб. 10. Эхо в мире живой природы. 11. Анабиоз и зимняя спячка. Цель проекта: осуществить микроисследование на основе информационных источников. Ход работы: 1. Выбор темы и распределение обязанностей в группе. 2. Подбор научной, художественной, публицистической литературы, источников информации с использованием электронных средств массовой информации. 3. Составление плана проекта (презентации). 4. Подготовка к представлению проекта (презентации). 5. Защита проекта (презентация, устный журнал, буклет, стенгазета).	
		Лабораторная работа №4. Технологии производства и сохранения энергии. Технологии движения. Рассмотреть технологии производства и сохранения энергии, технологии движения.	Устный опрос (тема №2)
		Лабораторная работа №5. Современная робототехника. Рассмотреть: 1. Понятие роботизированных систем. 2. Современные, промышленно изготавливаемые роботы и	Устный опрос (тема №2)

	роботизированные системы для сборочного конвейера, медицинских учреждений, строительства, добычи полезных ископаемых, систем планирования и управления, систем образования, для ведения войны Понятие о искусственном интеллекте	
	Лабораторная работа №6.Понятие о генной инженерии и биоинформатике Рассмотреть: 1. Современные достижения и перспективы генной инженерии. 2. Основные направления генной инженерии. 3. Понятие о биоинформатике. 4. Современные достижения и перспективы биоинформатики. Бионика, как биотехнологии.	Устный опрос (тема №2)
	Лабораторная работа №7.Современные генетически модифицированные животные Рассмотреть: 1. Самые распространенные на сегодняшний день породы сельскохозяйственных генно-модифицированных животных, описать для каждого объекта краткую историю создания, биологические и экономические преимущества, в каких странах и в каких объемах разводятся. Современные генетически модифицированные животные	Устный опрос(тема №2)
	Лабораторная работа №8.ГМО и законодательство разных стран Рассмотреть: Распространение ГМО по странам мира в цифрах, картах и графиках на 2013-2014 гг., законы, разрешающие распространение ГМО и продукции, произведённой на их основе, лоббирование интересов противоборствующих сторон	Устный опрос (тема №2)
	Практическое занятие №9 ГМО в документальных фильмах Рассмотреть: 1. Анализ наиболее интересных научно-популярных фильмов про ГМО	Устный опрос (тема №2)

		(избегать лже-научных фильмов и откровенной пропаганды той или иной точки зрения на ГМО). Не менее 10 современных фильмов, снятых за последние 10 лет. Описание фильма по схеме: постер с информацией о стране и дате выхода, режиссере; краткое содержание фильма (стоп-кадры); преимущества и недостатки фильма с биологической точки зрения)	
3	Моделирование живых организмов	Практическое занятие №10. Нейробионика. Рассмотреть: Основные направления нейробионики: • Изучение нервной системы человека и животных. • Изучение работы мозга, исследование механизмов памяти. • Интенсивное изучение органов чувств животных, внутренних механизмов реакции на окружающую среду и у животных, и у растений. • Моделирование нервных клеток – нейронов и нейронных сетей.	Устный опрос (тема №3).
		Практическое занятие №11. Современные направления бионики. Рассмотреть: • разработку биологических средств обнаружения, навигации и ориентации; комплекс исследований, связанных с моделированием функций и структур мозга высших животных и человека; • создание систем биоэлектрического управления и исследования по проблеме «человек-машина».	Устный опрос (тема №3).
		Практическое занятие №12 Направления моделирования живых организмов. Рассмотреть: Принципы моделирования живых организмов: 1. Разработка методов расчёта заранее заданных технических характеристик устройства; 2. Разработка методов синтеза, обеспечивающих достижения требуемых в задаче показателей; 3. Математическое описание модели;	Устный опрос (тема №3).

		4. Составление компьютерной программы — бионической модели.	
		Практическое занятие №13. Технологии производства и сохранения энергии. Технологии движения. Рассмотреть технологии производства и сохранения энергии, технологии движения.	Устный опрос (тема №3).
		Практическое занятие № 14 (4 часа). Фундаментальные и прикладные области биомеханических исследований: Рассмотреть: 1) Изучение механических свойств и структуры биологических макромолекул, клеток, биологических жидкостей, мягких и твердых тканей (биореология), отдельных органов и систем. 2) Изучение движения биологических жидкостей, тепло- и массопереноса, напряжений и деформаций в клетках, тканях и органах. 3) Изучение механики движения клетки и субклеточных структур (мембран, цитоскелета, цитоплазмы, ресничек и т. п.), включая митотические движения, фагоцитоз, везикулярный транспорт. 4) Изучение механики опорно-двигательной системы, плавания, полета и наземного движения животных, механики целенаправленных движений человека, движения совокупностей живых организмов, двигательной активности растений. 5) Изучение механических основ и проявлений регуляции (управления) в биологических объектах. 6) Разработка на основе методов механики средств для исследования свойств и явлений в живых системах, для направленного воздействия на них и их защиты от влияния внешних факторов. 7) Изучение механических основ и проявлений процессов роста, развития и адаптации биологических объектов. 8) Создание заменителей (имплантатов и протезов) органов и тканей.	Устный опрос (тема №3).
		Практическое занятие №15. Звук в живой природе. Рассмотреть:	Устный опрос (тема №3).

		применение звуковых волн в живой природе, показать связь физики и биологии. а) эхолокация дельфинов и китов; б) эхолокация летучих мышей; в) эхолокация птиц.	
4	Биомеханика	Практическое занятие № 16. Рассмотреть: особенности и принципы функциональных систем в биомеханике; закономерности развития физиологических систем организма человека; закономерности биомеханического поведения человека в окружающей среде. закономерности механики биологических сплошных сред.	Устный опрос (тема №4).
5	Архитектурная бионика	Практическое занятие №17. Направления архитектурно-строительной бионики: Рассмотреть: Направления архитектурно-строительной бионики: а) в области разработок эффективных и безотходных строительных технологий перспективным направлением является создание слоистых конструкций. б) полная аналогия строения стеблей злаков и современных высотных сооружений.	Устный опрос (тема №5).
		Практическое занятие №16 Основные исследования в биомеханике. Рассмотреть: • исследование органов чувств и других воспринимающих систем живых организмов с целью разработки новых датчиков и систем обнаружения; • изучение принципов ориентации, локации и навигации у различных животных для использования этих принципов в технике; исследование морфологических, физиологических, биохимических особенностей живых организмов для выдвижения новых технических и научных идей.	Устный опрос (тема №6).

2.3.4 Контролируемая самостоятельная работа

№	Наименование раздела и темы занятия	Цели и задачи занятия	Цели и задачи СРС	Трудоёмкость (часов) всего	Семестр
1	Современные открытия.	Изучить проблемы и перспективы развития бионики	Анализ основной учебной и дополнительной литературы. Подготовка ответов на вопросы для самостоятельного изучения.	6	7

2.3.5 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы — не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1.	Внеаудиторная самостоятельная работа (подготовка к лекциям и практическим занятиям; изучение учебных пособий).	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов, утвержденные на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры протокол № 13 от 26.05.2016 г.
2.	Творческая, в том числе научно-исследовательская работа (написание тематических докладов, рефератов на проблемные темы).	Методические рекомендации по написанию рефератов, утвержденные на заседании кафедры водных биоресурсов и аквакультуры протокол № 13 от 26.05.2016 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

Семестр	Вид занятия (Л, ПЗ, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
7	Л	<i>Управляемые преподавателем беседы на темы:</i> 1. Основы бионики: история, предмет, принципы, задачи. 2. Изучение нервной системы человека и животных и моделирование нервных клеток (нейронов) и нейронных сетей. 3. Классификация методов распознавания. Экстенсиальные методы распознавания. <i>Мультимедийные презентации на темы:</i> 1. Открытия Карла Кульмана, Джорджа Местраля и т. д. 2. Биомеханические аспекты строения и функционирования живых систем. 3. Правовая охрана Мирового океана от загрязнения судов.	8
7	ЛР	<i>Работа в малых группах с целью обсуждения ответов на предложенные для самостоятельной работы вопросы по теме занятия.</i> <i>Контролируемые преподавателем дискуссии по темам:</i> 1. История развития бионики. 2. Основные направления работ в бионике. <i>Мультимедийные презентации на темы:</i> 1. Направления бионики: биологическая, техническая, теоретическая бионика.	4
Итого:			12

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль успеваемости проводится фронтально на каждом занятии для определения теоретической подготовки к практическим работам, в виде устного опроса, который оценивается по пятибалльной шкале.

Вопросы для подготовки к устному опросу

Тема 1. Бионика как наука.

1. Бионика как прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов, свойств, функций и структур живой природы.
2. Основы бионики: история, предмет, принципы, задачи.
3. Открытия Карла Кульмана, Джорджа Местрала и т. д.
4. Методы бионики — механизмы познания и практической реализации взаимодействия с живой природой.

Тема 2. Направления бионики.

1. Биологическая бионика.
2. Техническая бионика.
3. Теоретическая бионика.

Тема 3. Моделирование живых организмов.

1. Изучение нервной системы человека и животных и моделирование нервных клеток (нейронов).
2. Моделирование нейронных сетей.
3. Практическое применение нейробионики.
4. Исследование органов чувств и других воспринимающих систем живых организмов с целью разработки новых датчиков и систем обнаружения.
5. Изучение принципов ориентации, локации и навигации у различных животных для использования этих принципов в технике.
6. Исследование морфологических, физиологических, биохимических особенностей живых организмов для выдвижения новых технических и научных идей.

Тема 4. Современные открытия. Биомеханика.

1. Конструированные роботы, оптоволокно, новая технология падающего механизма для копиров и принтеров и т. д.
2. Биомеханические аспекты строения и функционирования живых систем.
3. Особенности и принципы функциональных систем в биомеханике.
4. Закономерности развития физиологических систем организма человека
5. Закономерности биомеханического поведения человека в окружающей среде.
6. Закономерности механики биологических сплошных сред.
7. Основные задачи адаптивного распознавания образов
8. Классификация методов распознавания
9. Движение летательных аппаратов и подводных лодок, реактивное движение и т. д.

Тема 5. Архитектурная бионика

1. Теория и практика архитектурной бионики.
2. Исторические предпосылки развития архитектурной бионики.
3. Развитие теоретических взглядов в вопросе связи формирования архитектуры и живой природы.
4. Направления архитектурно-строительной бионики

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Вопросы для подготовки к зачету

1. Бионика как прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов, свойств, функций и структур живой природы.
2. Основы бионики: история, предмет, принципы, задачи.
3. Открытия Карла Кульмана, Джорджа Местраля и т. д.
4. Методы бионики — механизмы познания и практической реализации взаимодействия с живой природой.
5. Биологическая бионика.
6. Техническая бионика.
7. Теоретическая бионика.
8. Изучение нервной системы человека и животных и моделирование нервных клеток (нейронов).
9. Моделирование нейронных сетей.
10. Практическое применение нейробионики.
11. Исследование органов чувств и других воспринимающих систем живых организмов с целью разработки новых датчиков и систем обнаружения.
12. Изучение принципов ориентации, локации и навигации у различных животных для использования этих принципов в технике.
13. Исследование морфологических, физиологических, биохимических особенностей живых организмов для выдвижения новых технических и научных идей.
14. Биомеханические аспекты строения и функционирования живых систем.
15. Особенности и принципы функциональных систем в биомеханике.
16. Закономерности развития физиологических систем организма человека.
17. Закономерности биомеханического поведения человека в окружающей среде.
18. Закономерности механики биологических сплошных сред.
19. Основные задачи адаптивного распознавания образов.
20. Классификация методов распознавания.
21. Движение летательных аппаратов и подводных лодок, реактивное движение и т. д.
22. Теория и практика архитектурной бионики.
23. Исторические предпосылки развития архитектурной бионики.
24. Развитие теоретических взглядов в вопросе связи формирования архитектуры и живой природы.
25. Направления архитектурно-строительной бионики.

Критерии оценки:

Оценка «зачтено» ставится студенту, ответ которого содержит:

- глубокое знание программного материала;
- знание терминологии курса дисциплины;
- знание литературы по дисциплине;

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

— при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

— при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Зинченко, Л.А. Бионические информационные системы и их практические применения [Электронный ресурс] / Л.А. Зинченко, В.М. Курейчика, В.Г. Редько. — Электрон. дан. — Москва. 2011. — 288 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2713>.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Архитектурная бионика / Ю. С. Лебедев и др.; под ред. Ю. С. Лебедева. - М., 1990. - 268 с.
2. Барский А.Б. Логические нейронные сети: учебное пособие. - М., 2007. - 351 с.
3. Зозуля Ю.И. Интеллектуальные нейросистемы / Ред. А.И.Галушкин. - М., 2003. - 143с.
4. Лебедев Ю.С. Архитектура и бионика. – М., 1977. - 221 с. :
5. Модулярные параллельные вычислительные структуры нейропроцессорных систем / Н. И. Червяков, П. А. Сахнюк, А. В. Шапошников, С. А. Ряднов ; под ред. Н. И. Червякова. - М., 2003. - 287 с.
6. Редько В.Г. Эволюция, нейронные сети, интеллект: модели и концепции эволюционной кибернетики. [Изд. 3-е]. - М., 2005. - 220 с.
7. Тарков М.С. Нейрокомпьютерные системы: учебное пособие // Тарков, Михаил Сергеевич; М. С. Тарков. - М., 2006. - 140 с.
8. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс / [пер. с англ. Н. Н. Куссуль, А. Ю. Шелестова; под ред. Н. Н. Куссуль]. - Изд. 2-е, испр. - М., 2008. - 1103 с.
9. Цыганков В.Д. Вселенский разум и квантовый нейрокомпьютер / Цыганков, Владимир Дмитриевич. - М., 2002. - 171с.

5.3 Электронные ресурсы библиотеки КубГУ

Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE"
www.biblioclub.ru

1. Абатурова А.М., Багров Д.В., Байжуламов А.А. Нанобиотехнологии: практикум. – М., 2013. 401 с.
2. Аверченков В.И. Фёдоров В.П., Хейфец М.М. Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие. – М., 2011. 271 с.
3. Самойлов В.О. Медицинская биофизика: учебник для ВУЗов. – СПб., 2013. 604 с.

Электронная библиотечная система издательства "Лань"

<http://e.lanbook.com>

1. Бионические информационные системы и их практическое применение / под ред. Л.А. Зинченко, В.М. Курейкина, В.А. Редько. – М., 2011. 288 с.
2. Головин Ю.И. Наномир без формул. – М., 2013. 543 с.
3. Карасёв В.А., Лучинин В.В. Введение в конструирование бионических наносистем. – М., 2009. 464 с.
4. Скопичев В.Г. Поведение животных: учебное пособие. СПб., 2009. 624 с.

6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Бионика <http://bio-nica.narod.ru/>

Бионика – новости <http://bionika-news.ru/>

Динамические модели в биологии <http://dmb.biophys.msu.ru/>

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Лабораторные занятия

- ознакомиться с темой, целью, задачами занятия;
- ознакомиться с предложенными к занятию вопросами;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- написать план-конспект ответа на вопросы с указанием ученых, используемых ими методов и открытий, объемом четыре рукописные страницы на один вопрос;
- подготовить устное сообщение в соответствии с планом-конспектом на 2—3 мин.

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого программного обеспечения

Обучающие компьютерные программы не используются

8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

1. Microsoft Windows 8, 10
2. Microsoft Office Professional Plus

9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащённость
1.	Лекционные занятия	<u>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) ауд. № 425.</u> Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт., наборы тематических слайдов, таблиц и видеофильмов.
2.	Лабораторные занятия	<u>Учебная лаборатория (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) ауд. № 411.</u> Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт., макеты орудий лова, аквариумы с аквариумным оборудованием и аквариумными рыбами, набор влажных препаратов основных видов рыб и объектов аквакультуры, микроскоп стереоскопический М-2 ZOOM, микроскоп бинокулярный Микромед-1 вариант 2-14. Микроскоп тринокулярный Микромед-2 вариант 3-20, комплект приборов для измерения рыб, орудия сбора ихтиологических материалов, центрифуга лабораторная ЦЛНМ-80-2S.
3.	Практические занятия	<u>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) ауд. № 408А.</u> Учебная мебель, портативный экран - 1 шт., портативный проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	<u>Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) ауд. № 408.</u> Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт.
5.	Практические занятия	<u>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149) ауд. № 416.</u> Учебная мебель, экран - 1 шт., проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт.
6.	Самостоятельная работа	<u>Помещение для самостоятельной работы (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская 149 ауд. № 437.</u> Учебная мебель, компьютерная техника с выходом в сеть Интернет — 12 рабочих станций, программа экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.	Групповые индивидуальные консультации	<u>Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций (350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская 149) ауд. №408</u> Учебная мебель, портативный экран - 1 шт., портативный проектор - 1 шт., ноутбук - 1 шт., учебные таблицы, картографический материал