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

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе, качеству образования — первый проректор
_____ Хагуров Т.А.
Подпись
«*31*» *05* 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.02.02 Бионика
(*код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом*)

Направление подготовки / специальность *06.03.01 Биология*
(*код и наименование направления подготовки/специальности*)

Направленность (профиль) / специализация *Биоэкология*
(*наименование направленности (профиля) специализации*)

Программа подготовки *академическая*
(*академическая /прикладная*)

Форма обучения *очная*
(*очная, очно-заочная, заочная*)

Квалификация (степень) выпускника *бакалавр*
(*бакалавр, магистр, специалист*)

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «*Бионика*» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата)

код и наименование направления подготовки

Программу составил(и):

Бергун С. А., доцент, канд.биол.наук

И.О. Фамилия,должность, ученая степень, ученое звание подпись

Рабочая программа дисциплины «*Бионика*» утверждена на заседании кафедры биологии и экологии растений протокол № 19 «21»мая 2019г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Нагалевский М.В. _____
фамилия, инициалы подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) биологии и экологии растений протокол № 19 «21» мая 2019 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) Нагалевский М.В. _____
фамилия, инициалы подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета Биологического

протокол № 9 «24» мая 2019 г. Председатель УМК факультета Букарева О.В.
фамилия, инициалы подпись

Рецензенты:

Щеглов С.Н.	профессор кафедры генетики, микробиологии и биотехнологии ФГБОУ ВО «КубГУ»
(фамилия, инициалы)	(должность, место работы)
Н.В. Швыдкая.	доцент кафедры ботаники и кормопроизводства ФГБОУ ВО «КубГАУ им. И.Т. Трубилина»
(фамилия, инициалы)	(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 биоколористических 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;

– научить применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии;

– 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.02.02 «Бионика» относится к дисциплинам по выбору вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки бакалавров по направлению 06.03.01 Биология.

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: «Биология человека», «Зоология», «Ботаника», «Математика», дающие теоретическую базу основ.

Успешное освоение курса позволяет перейти к изучению дисциплин «Физиология растений», «Физиология человека, животных, высшей нервной деятельности», «Биофизика» 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-3*.

№ п.п.	Индекс компе-тенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	ПК-3	Готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	– о гармонии и подобии биологических систем, взаимосвязи физических, биомеханичес-ких и биоколористи-ческих элементов биологических систем; –*смысл понятий:* наука бионика, архитектурная, биологическая, техническая бионика, бионическая модель, реактивное движение, ультразвук, инфразвук, электормагнитн ые излучения, излучение, эхолокация,робо ты, оптоволокно. –смысл физических величин:путь, скорость, ускорение, сила, импульс, работа, мощность, кинетическая энергия, потенциальная энергия.	– применять на производстве базовые общепрофессио-нальные знания теории и методов современной биологии; –видеть и использовать элементы биологических систем в проектировании экологически безопасной предметно-пространственно й среды обитания человека.	– профессио-нальнойтерм иноло-гией в области бионики; – основными методологиче скими приёмами размерностей в бионике.

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			1	2	3	4
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		**56**		**56**		
Занятия лекционного типа		14		14-	-	-
Лабораторные занятия		-		-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		42		42-	-	-
		-		-	-	-
Иная контактная работа:						
Контроль самостоятельной работы (КСР)		4		4		
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3		0,3		
Самостоятельная работа, в том числе:						
Курсовая работа		-		-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		15		15	-	-
Подготовка к текущему контролю		6		6-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		26,7		26,7		
Общая трудоемкость	**час.**	**108**		**108**	**-**	**-**
	в том числе контактная работа	**60,3**		**60,3**		
	зач. ед	**3**		**3**		

2.2 Структура дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые во 2 семестре представлены в таблице.

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
	Введение. Первые примеры бионики	7	2	2	-	3
	Направления бионики	22	2	16	-	4
	Моделирование живых организмов	16	2	10	-	4
	Современные открытия	6	2		-	4
	Биомеханика	18	4	10	-	4
	Архитектурная бионика	8	2	4	-	2
	Итого по дисциплине:	77	14	42	-	21

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 Местраля и т. д. Методы бионики — механизмы познания и практической реализации взаимодействия с живой природой. Применение на производстве базовых общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии	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 дляприменение на производстве: 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, коллоквиум
4.	Современные открытия	Конструированные роботы, оптоволокно, новая технология падающего механизма для копиров и принтеров и т. д. – применение на производстве теории и методов современной биологии.	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.Экстенсиальныеметоды распознавания. Применение на производстве:	Устный опрос

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
		движение летательных аппаратов и подводных лодок, реактивное движение и т. д.	
6.	Архитектурная бионика	Теория и практика архитектурной бионики. Исторические предпосылки развития архитектурной бионики. Развитие теоретических взглядов в вопросе связи формирования архитектуры и живой природы – применение на практике.	Устный опрос, коллоквиум

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1.	Введение. Первые примеры бионики	**Практическое занятие №1**. Понятие о бионике. Рассмотреть: 1. История развития. 2. Основные направления работ. 3. Моделирование живых организмов. 4. Технологии природных материалов и форм. 5. Профессиональная терминология в области бионики. 6. Основные методологические приёмы размерностей в бионике.	Устный опрос (тема №1)
2.	Направления бионики	**Практическое занятие №2**. Основные направления бионики. Рассмотреть: 1. Направления бионики: биологическая, техническая, теоретическая бионика. 2. Применение на производстве базовых общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии.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 №1)
		Практическое занятие №3.Применение на производстве базовых общепрофес-сиональных знаний теории и методов современной биологии:«Патенты живой	Устный опрос (тема №2)

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
		природы». Рассмотреть: 1. Изобретений уже «запатентованные» природой: • застёжка «молния», была сделанана основе строения пера птицы; • удобные «липучки»; • новые принципы полёта, бесколёсного движения, построения подшипников и т. д. • 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).	
3.		**Практическое занятие №4.Применение на производстве базовых общепрофес-сиональных знаний теории и методов современной биологии:технологии производства и сохранения энергии,технологии движения.**	Устный опрос (тема №2)

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
		Рассмотреть технологии производства и сохранения энергии, технологии движения.	
4.		**Практическое занятие №5.**Современная робототехника. Рассмотреть: 1. Понятие роботизированных систем. 2. Современные, промышленно изготавливаемые роботы и роботизированные системы для сборочного конвейера, медицинских учреждений, строительства, добычи полезных ископаемых, систем планирования и управления, систем образования, для ведения войны 3. Понятие о искусственном интеллекте	Устный опрос (тема №2)
5.		**Практическое занятие №6.Применение на производстве базовых общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии.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)
6.		**Практическое занятие №7.Применение на производстве базовых общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии: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. 2. Современные генетически модифицированные животные	Устный опрос(тема №2)
7.		**Практическое занятие №8.**ГМО и	Устный опрос

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
		законодательство разных стран Рассмотреть: Распространение ГМО по странам мира в цифрах, картах и графиках на 2013-2014 гг., законы, разрешающие распространение ГМО и продукции, произведѐнной на их основе, лоббирование интересов противоборствующих сторон	(тема №2)
8.		**Практическое занятие №9** ГМО в документальных фильмах Рассмотреть: 1. Анализ наиболее интересных научно-популярных фильмов про ГМО (избегать лже-научных фильмов и откровенной пропаганды той или иной точки зрения на ГМО). 2. 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)	Устный опрос (тема №2)
9.	Моделирование живых организмов	**Практическое занятие №10(4 часа)Применение на производстве базовых общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии:**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; 4. Составление компьютерной программы — бионической модели.	Устный опрос (тема №2)
		Практическое занятие №11.Применение на производстве базовых общепрофес-сиональных знаний теории и методов современной биологии:нейробионика. Рассмотреть: Основные направления нейробионики: • Изучение нервной системы человека и	Устный опрос (тема №3).

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
		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.	
		Практическое занятие №12.Коллоквиум №1 Ответить на вопросы к коллоквиуму №1	Коллоквиум №1
		Практическое занятие №13.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 №4).
10.	Биомеханика	**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.	Устный опрос (тема №4).

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
		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.	
		Практическое занятие №15.Звук в живой природе. Рассмотреть: применение звуковых волн в живой природе, показать связь физики и биологии. а) эхолокация дельфинов и китов; б) эхолокация летучих мышей; в) эхолокация птиц.	Устный опрос (тема №4).
		Практическое занятие №16 (4 часа) Применение на производстве базовых общепрофессиональных знаний теории и методов современной биологии: 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 №4).
11.	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)..
12.		**Практическое занятие №18** Коллоквиум №2	Коллоквиум №2

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
		Ответить на вопросы к коллоквиуму №2	

2.3.3 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия - не предусмотрены.

2.3.4 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	2	3
1	Проработка учебного (теоретического) материала	«Методические по организации самостоятельной работы студентов. Направление подготовки 06.03.01 Биология, 06.04.01 Биология, направленность (профиль) Биоэкология, Экология (Экология растений)», утвержденные кафедрой биологии и экологии растений, протокол № 1 от 1.09.2017 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, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Л	Проблемные лекции, лекции-визуализации с использованием мультимедии	6
2	ПР	Диспут, дискуссия, круглый стол.	10
Итого:			16

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

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

4.1Фонд 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 Местраля 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

Вопросы к коллоквиумам

Коллоквиум № 1«Бионика как наука. Моделирование живых организмов».

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.

Коллоквиум № 2 «Современные открытия бионики. Биомеханика. Архитектурная бионика».

1. Биомеханические аспекты строения и функционирования живых систем.
2. Особенности и принципы функциональных систем в биомеханике.
3. Закономерности развития физиологических систем организма человека
4. Закономерности биомеханического поведения человека в окружающей среде.
5. Закономерности механики биологических сплошных сред.
6. Основные задачи адаптивного распознавания образов
7. Классификация методов распознавания
8. Движение летательных аппаратов и подводных лодок, реактивное движение и т. д.
9. Теория и практика архитектурной бионики.
10. Исторические предпосылки развития архитектурной бионики.
11. Развитие теоретических взглядов в вопросе связи формирования архитектуры и живой природы.
12. Направления архитектурно-строительной бионики

Критерии оценки:

— оценка «отлично» выставляется студенту, если он показывает всестороннее, систематическое, глубокое знание учебно-программного материала; умеет свободно логически, аргументировано, чётко и сжато, излагать ответы на вопросы билета и дополнительные вопросы; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; свободно применяет теоретические знания для решения практических вопросов будущей специальности; усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой;

— оценка «хорошо» выставляется студенту, если он во время ответа на вопросы показывает полные, систематические знания учебно-программного материала по дисциплине; успешно, без существенных недочётов, выполняет предусмотренные в программе задания; допускает незначительные погрешности в анализе фактов, явлений,

процессов; затрудняется в выявлении связи излагаемого материала с другими разделами программы; допускает незначительные нарушения логической последовательности в изложении материала;

— оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он даёт неполные ответы на поставленные вопросы; допускает неточности в формулировках; проявляет определённые затруднения в выявлении внутри- и межпредметных связей;

— оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он при ответе на вопрос показал слабые знания основного материала, допустил грубые ошибки; не усвоил содержание рекомендованной литературы; отказался от ответа.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Вопросы для подготовки к экзамену

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 «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причём не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приёмами выполнения практических задач;

— оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приёмами их выполнения;

— оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;

— оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

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: Физматлит, 2011. — 288 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2713.

2. Тимофеев А.Б. Механические колебания и резонансы в организме человека [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: Физматлит, 2008. — 312 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2337

5.2 Дополнительная литература:

1. Житин Ю.И., Стекольникова Н.В. Практические аспекты решения проблем экологической бионики // Вестник Воронежского государственного аграрного университета - 2011г. №1. С. 18-20. [Электронный ресурс]. - URL: https://e.lanbook.com/reader/journalArticle/204002/#1

2. Ибрагимов И.М. Основы компьютерного моделирования наносистем [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.М. Ибрагимов, А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 384 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/156

3. Кореневский Н.А. Введение в направление подготовки "Биотехнические системы и технологии": учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 201000 "Биотехнические системы и технологии".- Старый Оскол: ТНТ, 2013. — 359 с.

4. Кубышкин С.А. Симбиоз человека и техники [Электронный ресурс] // Вестник Майкопского государственного технологического университета. —2013. — № 2. — С. 40-44. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/issue/291451

5. 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.: Вильямс, 2008.— 1103 с.

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

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/

http://www.biblioclub.ru/

http://www.elibrary.ru/

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Лекционные занятия

- ознакомиться с темой, целью, задачами и тезисами лекции;
- отметить непонятные термины и положения;
- подготовить вопросы с целью уточнения правильности понимания;

- ответить на контрольные вопросы;
- прийти на занятие подготовленным в связи с необходимостью проведения лекций в интерактивном режиме для повышения эффективности лекционных занятий.

2. Практические 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, объёмом четыре рукописные страницы на один вопрос;
- подготовить устное сообщение в соответствии с планом-конспектом на 2—3 мин.

3. Коллоквиумы

- ознакомиться с темой и вопросами коллоквиума;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- написать ответ на один из предложенных вопросов, показывающий знание основных законов, теорий, концепций и принципов, объёмом три-четыре рукописные страницы, время на выполнение задания 60мин.

4. Самостоятельная работа

- ознакомиться с темой и вопросами СР;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- сделать структурированные выводы.

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

8.1 Перечень информационных технологий.

Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Microsoft Windows 8, 10; Microsoft Office Professional Plus (программы для демонстрации и создания презентаций (программное обеспечение для программы для работы с текстом (Microsoft Word), построения таблиц и графиков (Microsoft Word, Excel), создания и демонстрации презентаций (Microsoft Power Point).

8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем

http://ecoportal.su/
http://dic.academic.ru/

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 425, оснащенная презентационной техникой (Интерактивный комплекс в составе: интерактивная доска Projecta, интерактивный короткофокусный проектор Epson, интерактивная трибуна с микрофонами, видеокамера для конференций, документ-камера, звуковое оборудование; выход в сеть Интернет.) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2.	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа № 427 «Лаборатория систематики растений», укомплектованная всем необходимым оборудованием: Интерактивный комплекс в составе: короткофокусный проектор Panasonic, интерактивная доска ActivBoard, ноутбук Lenovo; выход в сеть Интернет.
3.	Курсовое проектирование (курсовые работы)	Не предусмотрены
4.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций «Научный гербарий» № 433, учебная аудитория для, для групповых и индивидуальных консультаций №425.
5.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации № 427
6.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы ауд. 109 С "Читальный зал КубГУ", оснащённое компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет, программой экранного увеличения и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.