Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР
_____ А.А.Панфилов
«16» 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОПРОЦЕССОВ И БИОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед,/ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
6	3/108	18	18	18	54	Зачет
Итого	3/108	18	18	18	54	Зачет

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины является формирование у обучаемого принципов моделирования биопроцессов и биотехнических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Данная дисциплина входит в вариативную часть подготовки бакалавров направления «Биотехнические системы и технологии».

Взаимосвязь с другими дисциплинами

Курс базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Физиология человека», «Высшая математика», «Информатика».

Знания, полученные при освоении курса, используются в последующих дисциплинах, ориентированных на проектирование и анализ биомедицинских систем.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающийся формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники; ПК-19.

- готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов; ПК-2.

- способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений; ПК-1.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: методы построения моделей исследуемых биопроцессов, осуществлять оценку эффективности и точности модели; ПК – 1.

2) Уметь: проводить эксперименты и обработку результатов, осуществлять выбор вида модели на основе анализа полученных параметров; ПК-2.

3) Владеть: способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем; ПК– 19.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*, форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Введение	6	1	2	2	2				4/100	
2	Построение моделей с одним неизвестным коэффициентом	6	2			2				4/100	
3	Основные понятия моделирования	6	3	2	2	2		6		4/100	
4	Построение моделей с двумя неизвестными коэффициентами	6	4			2				2/100	
5	Построение моделей с одним неизвестным коэффициентом	6	5	2	2	2		8		6/100	Рейтинг контроль № 1
6	Построение модели, определяющей здоровье человека и его физическую работоспособность	6	6			2				2/100	
7	Построение моделей с двумя неизвестными коэффициентами	6	7	2	2	2		8		6/100	

8	Моделирование процессов, описывающих зависимость веса человека от его роста	6	8			2				2/100	
9	Построение моделей с тремя неизвестными коэффициентами	6	9	2	2	2		8		4/100	
10	Построение неравномерных шкал	6	11	2	2			6		4/100	Рейтинг контроль № 2
11	Построение модуля логарифмической шкалы	6	13	2	2			4		4/100	
12	Метод Монте-Карло	6	15	2	2			6		4/100	
13	Оценка качества построения моделей	6	17	2	2			8		4/100	Рейтинг контроль № 3
Всего				18	18	18		54		50/100	Зачет

Содержание дисциплины

Темы лекционных занятий

Цель лекционного курса – освоить основы методов моделирования.

1. Вводная лекция
2. Основные понятия моделирования.
3. Построение моделей с одним неизвестным коэффициентом.
4. Построение моделей с двумя неизвестными коэффициентами.
5. Построение моделей с тремя неизвестными коэффициентами
6. Построение неравномерных шкал.
7. Построение модуля логарифмической шкалы.
8. Метод Монте-Карло.
9. Оценка качества построения моделей.

Темы практических занятий

Темы практических занятий

Цель практического курса – освоить основы методов моделирования.

1. Формулы с одной постоянной величиной.

2. Формулы с двумя постоянными величинами.
3. Формулы с тремя постоянными величинами.
4. Применение критерия хи-квадрат.
5. Статистический метод проверки гипотез.
6. Оценка качества построения моделей.
7. Выбор эмпирической формулы.
8. Построение моделей с тремя неизвестными коэффициентами.
9. Уравнения с двумя переменными.
10. Построение неравномерных шкал.
11. Построение модуля логарифмической шкалы.
12. Графические методы подбора вида формулы, отвечающей опытным данным.
13. Подбор вида формулы для случая двух переменных.
14. Подбор вида формулы для случая трех переменных.
15. Погрешность функции.
16. Метод Монте-Карло.
17. Оценка качества построения моделей.
18. Применение некоторых приближенных формул.

Темы лабораторных занятий

Цель лабораторных занятий – обучение методам моделирования.

1. Построение моделей с одним неизвестным коэффициентом.
2. Моделирование процессов, определяющих здоровье человека и его физическую работоспособность.
3. Построение моделей с двумя неизвестными коэффициентами.
4. Моделирование процессов, описывающих зависимость веса человека от его роста для разных категорий людей.
5. Построение моделей с тремя неизвестными коэффициентами.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация компетентного подхода для подготовки бакалавров в рамках преподавания дисциплины осуществляется:

1. При проведении лекций с использованием мультимедийного проектора для показа презентаций;

2. При использовании мультимедийного проектора для показа докладов студентов;

3. Проведение интерактивных форм занятий с постоянным контролем качества усвоения студентами пройденного материала;

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студента

Целью самостоятельной работы являются формирование личности студента, развитие его способности к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

Основные формы самостоятельной работы заключаются в проработке дополнительной литературы, подготовке к практическим и лабораторным занятиям, устному опросу и рейтинг-контролю. Контроль за самостоятельной работой студентов осуществляется на консультациях, во время работы на ПК, актических и лабораторных занятиях.

Раздел дисциплин	Вид СРС	Трудоемкость, часов
Основные понятия моделирования	Закрепление лекционного материала	4
Построение моделей с одним неизвестным коэффициентом	Работа с рекомендуемой литературой	7
Построение моделей с двумя неизвестными коэффициентами	Работа с рекомендуемой литературой	15
Построение моделей с тремя неизвестными коэффициентами	Работа с рекомендуемой литературой	18
Построение неравномерных шкал	Построение уравнений с применением квадратичной, обратной и других шкал	10
Построение модуля логарифмической шкалы		
Итого:		54

ВОПРОСЫ ДЛЯ РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЯ

Рейтинг-контроль № 1

1. В чем заключается метод замены переменных для спрямления экспериментальных кривых?

2. Каким образом производится преобразование формул в формулу общего вида?

3. В каких случаях ход изучаемого явления хорошо описывается степенной или показательной функцией?

4. В каких случаях выбор типа эмпирической формулы может быть произведен на основе теоретических представлений о характере изучаемой зависимости?

5. Какая шкала называется равномерной?

6. Какая шкала называется неравномерной?

7. Какие масштабы рекомендуются к применению на обеих осях шкалы и почему?

Рейтинг-контроль № 2

8. В каких случаях выбирают разные масштабы по осям шкалы?

9. Если пределы переменных позволяют, то как рекомендуется выбирать отношение модулей масштабов по осям координат?

10. Почему применение логарифмических шкал на осях координат значительно упрощает построение уравнений определенного вида?

11. В чем заключается метод построения логарифмической шкалы?

12. Как выглядит график для построения логарифмической шкалы любого модуля?

13. Дайте определение функциональной сетки.

14. В чем заключается разница между логарифмической и полулогарифмической сетками?

Рейтинг-контроль № 3

15. В чем заключается сущность средне-арифметического метода?

16. В чем заключается сущность метода наименьших квадратов?

17. В чем состоит особенность метода наименьших квадратов?

18. Что такое неоднородность статистики экспериментальных данных?

19. В чем заключается сущность метода Монте-Карло?

20. В чем заключается цензурирование данных с использованием «плохой» модели?

21. Чем отличаются математические модели многофакторных зависимостей от однофакторных моделей?

22. В чем заключается сущность оценки качества построения модели?

Аттестация студентов производится по окончании модуля материала в следующих формах:

– рейтинг-контроль знаний студентов;

– защита лабораторных работ.

Зачет по дисциплине проводится в форме ответов на вопросы по тематике курса.

Темы для составления вопросов к зачету

1. Основные понятия моделирования.
2. Построение моделей с одним неизвестным коэффициентом.
3. Построение моделей с двумя неизвестными коэффициентами.
4. Построение моделей с тремя неизвестными коэффициентами
5. Построение неравномерных шкал.
6. Построение модуля логарифмической шкалы.
7. Метод Монте-Карло.
8. Оценка качества построения моделей.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература:

1. Моделирование информационных систем: Учебное пособие для вузов / О.И. Шелухин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Гор. линия-Телеком, 2012. - 536 с.: ил.; 60x88 1/16. - (Специальность). (обложка) ISBN 978-5-9912-0193-3, 1000 экз.

2. Синтез цифровых устройств циклического действия/Гудко Н. И. - М.: Гор. линия-Телеком, 2014. - 96 с.: 60х90 1/16 (Обложка) ISBN 978-5-9912-0427-9, 500 экз.
3. Зиндер Е.З. Проектирование баз данных: новые требования, новые подходы. / Е.З Зиндер. М.: Финансы и статистика, 2011 – 182 с.

Дополнительная литература:

1. Чикуров Н.Г. Моделирование систем и процессов. – М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра – М, 2013. – 398 с.
2. Оленев Е.А. Конструирование и технология производства приборов и аппаратов: учебник. В 3 ч. Ч 3. Научное творчество / Е.А. Оленев Владим. Гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. Гос. ун-та, 2009. – 92 с.

Интернет-ресурсы:

1. http://users.kaluga.ru/math/ - сайт "Компьютерная математика", обзор основных математических пакетов.
2. http://www.engin.umich.edu/group/ctm/ - учебные материалы по моделированию и исследованию динамических объектов с помощью MatLab (англ.)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Мультимедийный проектор.
2. Персональные компьютеры.
3. Компьютерные программы – универсальное программное обеспечение.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии».

Рабочую программу составил профессор каф. БЭСТ Оленев Е.А.

Рецензент Гл. инженер ГУПВО «Медтехника» Кузин Г.С.
(представитель работодателя) _____
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БЭСТ

Протокол № 8 от 16.04.15 года

Заведующий кафедрой _____ Л.Т. Сушкова
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления _____

Протокол № 8 от 16.04.15 года

Председатель комиссии _____ Л.Т. Сушкова
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа одобрена на 2016 /2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 10 от 20.06. 16г. года

Заведующий кафедрой _____ Л.Т. Сучкова