

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.10.2023 18:51:00
Уникальный программный ключ:
d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb7cddh840af0

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Пермская государственная фармацевтическая академия»

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и математики

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры

Протокол от «31» мая 2022 г. № 202

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18 Информационные и сетевые технологии

(индекс, наименование дисциплин, в соответствии с учебным планом)

Б1.О.18 ИТ

(индекс, краткое наименование дисциплины)

19.03.01 Биотехнология

(код, наименование направления подготовки (специальности))

Фармацевтическая биотехнология

(направленность (профиль (и))/специализация(ии))

Бакалавр

(квалификация)

Очная

(форма(ы) обучения)

Год набора - 2023

Пермь, 2022 г.

Автор(ы)-составитель(и):

Старший преподаватель кафедры физики и математики	Оздобихина М.С.
<i>(ученая степень и(или) ученое звание, должность)</i>	<i>(Ф.И.О.)</i>

Заведующий кафедрой

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП	4
3. Содержание и структура дисциплины.....	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине.....	7
5. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине.....	12
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	12

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-2	Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности	ИДОПК-2.1	Осуществляет поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных.	На уровне знаний: методов и средств получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных и сетевых технологий
		ИДОПК-2.2	Применяет базовые знания в области информационных, компьютерных и сетевых технологий для представления профессиональной информации в требуемом формате с учетом основных требований информационной безопасности.	На уровне умений: проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях
		ИДОПК-2.3	Осуществляет проведение расчетов и моделирование процессов для решения профессиональных задач с помощью информационных, компьютерных и сетевых технологий.	На уровне навыков: представления полученных в ходе исследований и разработки результатов в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.18 Информационные и сетевые технологии изучается на 2 курсе в 3 семестре, общая трудоемкость дисциплины 144 ч. / 4 з. е.

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

№ п/п	Наименование разделов, тем	Объем дисциплин, час.					Форма те- кущего кон- троля успева- емости, про- межуточной аттестации
		Всего часов	Контактная работа обучающихся с пре- подавателем по ви- дам учебных занятий			СР	
			Л	ПЗ	ЛЗ		
Очная форма обучения							
Семестр № 3							
Раздел 1	Понятия информационных техно- логий и систем. Виды информаци- онных технологий	16	4	6		6	ИЗ, Т
Тема 1.1	Подбор Интернет ресурсов в соот- ветствие с выделенными критери- ями	5	1	2		2	ИЗ
Тема 1.2.	Анализ электронного издания	5	1	2		2	ИЗ Р
Тема 1.3	Дидактический анализ веб-квеста	6	2	2		2	ИЗ
Раздел 2	Информационных технологии в рас- пределённых системах	26	6	8		12	ИЗ
Тема 2.1	Создание базы данных	10	2	4		4	ИЗ
Тема 2.2	Создание связи между базами дан-	8	2	2		4	ИЗ
Тема 2.3	Создание запросов, отчета и ин- терфейса базы данных	8	2	2		4	ИЗ
Раздел 3.	Информационная безопасность и её составляющие	20	4	8		8	ИЗ
Тема 3.1	Знакомство с основными характе- ристиками и функциями программы Publisher; приобретение навыков со- здания собственной публикации	10	2	4		4	ИЗ
Тема 3.2	Обзор методов защиты информации	10	2	4		4	ИЗ
Раздел 4	Сетевые информационные техно-	10	2	4		4	ИЗ
Тема 4.1	Создание Web сайтов	10	2	4		4	ИЗ
Раздел 5	Технология компьютерного мате- матического моделирования. Тех-	56	10	22		24	ИЗ
Тема 5.1	Применение программы MS EXCEL для моделирования динамики попу-	8	2	4		4	ИЗ
Тема 5.2	Применение программы MS EXCEL для моделирования проточной куль-	10	2	4		4	ИЗ
Тема 5.3	Применение программы MS EXCEL для моделирования твердофазной	10	2	4		4	ИЗ
Тема 5.4	Применение программы MS EXCEL для моделирования межпопу-	10	2	4		4	ИЗ

№ п/п	Наименование разделов, тем	Объем дисциплин, час.					Форма те- кущего кон- троля успева- емости, про- межуточной аттестации
		Всего часов	Контактная работа обучающихся с пре- подавателем по ви- дам учебных занятий			СР	
			Л	ПЗ	ЛЗ		
Очная форма обучения							
Семестр № 3							
Тема 5.5	Применение программы MS EXCEL для моделирования циклов веществ	10	2	4		4	ИЗ
Тема 5.6	Применение программы MS EXCEL для моделирования реакции экоси-	8	2	2		4	ИЗ
Раздел 6	Информационные технологии в раз- личных областях деятельности	16	2	8		6	ИЗ
Тема 6.1	Поиск и анализ информации по вы- бранной теме	8	1	4		3	ИЗ
Тема 6.2	Создание компьютерной матема- тической модели по выбранной теме	8	1	4		3	ИЗ
Промежуточная аттестация		12					Зачёт
Всего:		144	28	56		60	

Примечание: Т - тестирование, ИЗ - индивидуальное задание, - зачет.

3.2. Содержание дисциплины.

Раздел 1. Понятия информационных технологий и систем. Виды информационных технологий. Тема 1.1. Подбор Интернет ресурсов в соответствии с выделенными критериями. Поиск информации, интернет ресурсы, базы знаний. Тема 1.2. Анализ электронного издания. Электронная библиотека, анализ данных, стандарты оформления литературы. Тема 1.3. Дидактический анализ веб-квеста. Интернет ресурсы, поиск и анализ информации, веб-квесты.

Раздел 2. Информационных технологии в распределённых системах. Тема 2.1. Создание базы данных. Основные понятия, определения. Классификация баз данных. Модель представления данных. Понятие системы управления базами данных (СУБД). Элементы реляционной модели. Сущность. Атрибут. Ключ. Типы отношений. Анализ предметной области. Выявление сущностей, атрибутов и ключевых полей. Тема 2.2. Создание связи между базами данных. Основные объекты базы данных. Создание файла базы данных. Создание и модификация структуры таблицы. Типы и свойства полей. Схема данных. Целостность и сохранность баз данных. Ввод данных в таблицы. Создание подстановок. Тема 2.3. Создание запросов, отчета и интерфейса базы данных. Типы запросов. Правила построения выражений. Запросы на выборку данных. Создание однотобличных и много табличных запросов. Запросы с параметром. Свойства запроса. Создание итогов запросов. Группировка данных в запросе. Перекрестные запросы. Запросы на создание таблицы. Запросы на изменение данных (добавление, корректировка и удаление). Понятие, классификация и роль экран-ных форм. Создание форм. Создание отчетов. Режимы работы с отчетами. Разделы отчетов.

Раздел 3. Информационная безопасность и её составляющие. Кодирование, пароль, криптография. Тема 3.1. Знакомство с основными характеристиками и функциями программы Publisher; приобрете-ние навыков создания собственной публикации. Основными функции программы Publisher. Со-здания публикаций. Тема 3.2. Обзор методов защиты информации.

Раздел 4. Сетевые информационные технологии. Тема 4.1. Создание Web сайтов. Преимущества и

недостатки распределенных сетевых систем. Типы сетевых систем. Классификация сетей. Стек протокол TCP/IP. Интернет и интранет. Web сайты.

Раздел 5. Технология компьютерного математического моделирования. Технология компьютерного программирования. Тема 5.1. Применение программы MS EXCEL для моделирования динамики популяции одноклеточных организмов. Понятие модели. Классификация моделей. Этапы моделирования. Имитационная модель, имитационное моделирование, ранжирование. Алгоритмизация, детерминированность, массовость, результативность, дискретность, модуль, инструментарий технологии программирования, язык программирования, средства для создания приложений. Динамика популяции одноклеточных организмов. Тема 5.2. Применение программы MS EXCEL для моделирования проточной культуры. Алгоритмизация, детерминированность, массовость, результативность, дискретность, модуль, инструментарий технологии программирования. Моделирование проточной культуры. Уравнение Моно, дифференциальные уравнения первого порядка. Тема 5.3. Применение программы MS EXCEL для моделирования твердофазной культуры. Язык программирования, средства для создания приложений. Модель твердофазной культуры. Тема 5.4. Применение программы MS EXCEL для моделирования межпопуляционных взаимодействий. Язык программирования, средства для создания приложений. Модель межпопуляционных взаимодействий. Тема 5.5. Применение программы MS EXCEL для моделирования циклов веществ в экосистемах. Алгоритмизация, детерминированность, массовость, результативность, дискретность, модуль, инструментарий технологии программирования. Модель циклов веществ в экосистемах. Тема 5.6. Применение программы MS EXCEL для моделирования реакции экосистем на внешнее воздействие. Алгоритмизация, детерминированность, массовость, результативность, дискретность, модуль, инструментарий технологии программирования. Модель экосистем на внешнее воздействие.

Раздел 6. Информационные технологии в различных областях деятельности. Тема 6.1. Поиск и анализ информации по выбранной теме. Модели информационных процессов передачи, обработки накопления данных. Системный подход к решению функциональных задач и к организации информационных процессов. Информационные технологии в различных областях деятельности. Тема 6.2. Создание компьютерной математической модели по выбранной теме. Информационные технологии в системах организационного управления, в обучении. Автоматизированные системы научных исследований. Системы автоматизированного проектирования.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1 Формы и материалы текущего контроля.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.18 Информационные и сетевые технологии используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся: тестирование, индивидуальное задание.

4.1.2. Материалы текущего контроля успеваемости.

В течение каждого лабораторного занятия учащимся предоставляется выполнить Индивидуальное задание соответствующую текущей теме: поиск учебных Интернет-ресурсов в сети; познакомиться с веб-квестами и выполнить дидактический анализ одного из них, заполнить таблицу.

Типовые примеры оценочных средств

Индивидуальное задание

Тема 1. Подбор Интернет ресурсов в соответствии с выделенными критериями.

Задание. Поиск учебных Интернет-ресурсов в сети. Найти учебные Интернет-ресурсы для своего проекта, воспользовавшись поисковыми машинами и заполнить таблицу:

Ресурс	Адрес в интернете	Краткая аннотация

Тема 2. Анализ электронного издания.

Задание. Описание электронного издания. Используя ресурсы Интернет, создать отредактированный документ Word, содержащий информацию о нем по следующему плану: 1. Название

2. Сведения о разработчике (название организации, авторы и исполнители, страна, контактная информация, адрес в сети Интернет)

3. Дата разработки, последнего обновления

4. Форма представления (на CD, в сети Интернет и пр.)

5. Тип (электронный учебник, электронное учебное пособие, информационно-поисковая справочная система, электронная энциклопедия, электронный тренажер, программное средство для математического и имитационного моделирования, виртуальная лаборатория, автоматизированная обучающая система и т.д.)

6. Выполняемые функции (предоставление учебной информации, тренаж, моделирование объектов, явлений и процессов, контроль и измерение уровня знаний, умений и навыков и т.п.)

7. Формы представления информации (гипертекст, исполняемые программы, аудио, видео и т.п.)

8. Сложность (очень легкий, легкий, средний, сложный, очень сложный).

9. Комментарии, замечания и предложения.

Речевые стандарты для составления аннотаций

Статья (работа) опубликована (помещена, напечатана.) в рамках раздела курса.

Работа размещена на (каком?) сайте, в (каком) виде, выполнена с использованием (какой?) программы. Статья посвящена вопросу (теме, проблеме.)

Статья представляет собой обобщение (обзор, изложение, анализ, описание.) (чего?)

Автор ставит (освещает) следующие проблемы. останавливается на следующих проблемах. касается следующих вопросов.

В статье рассматривается (затрагивается, обобщается.) (что?) говорится (о чем?) дается оценка (анализ, обобщение) (чего?) представлена точка зрения (на что?) затронут вопрос (о чем?)

Статья адресована (предназначена) (кому?) может быть использована (кем?) представляет интерес (для кого?).

Тест

Вариант 1

1. База данных - это:

- 1) совокупность данных, организованных по определенным правилам;
- 2) совокупность программ для хранения и обработки больших массивов информации;
- 3) интерфейс, поддерживающий наполнение и манипулирование данными;
- 4) определенная совокупность информации.

2. Наиболее распространенными в практике являются:

- 1) распределенные базы данных;
- 2) иерархические базы данных;
- 3) сетевые базы данных;
- 4) реляционные базы данных.

3. Наиболее точным аналогом реляционной базы данных может служить:

- 1) неупорядоченное множество данных;

- 2) вектор;
 - 3) генеалогическое дерево;
 - 4) двумерная таблица.
4. Таблицы в базах данных предназначены:
- 1) для хранения данных базы;
 - 2) для отбора и обработки данных базы;
 - 3) для ввода данных базы и их просмотра;
 - 4) для автоматического выполнения группы команд;
 - 5) для выполнения сложных программных действий.
- 6) 5. Что из перечисленного не является объектом Access:
- 1) модули;
 - 2) таблицы;
 - 3) макросы;
 - 4) ключи;
 - 5) формы;
 - 6) отчеты;
 - 7) запросы?

4.1.3. Шкала оценивания для текущего контроля:

«зачтено» - работы выполнены верно в соответствии с поставленными целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных компетенций на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой;

«не зачтено» - работы выполнены с наличием грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Тест:

Критерии и шкала оценивания тестовых заданий:

«Отлично» 90 - 100% правильных ответов

«Хорошо» 75 - 89% правильных ответов

«Удовлетворительно» 60 - 74% правильных ответов

«Неудовлетворительно» 59% и менее правильных ответов.

4.2. Формы и материалы промежуточной аттестации.

4.2.1. Промежуточная аттестация проводится в форме: зачёта.

4.2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации: тест.

Примеры типовых тестовых заданий:

Вариант 1

1. Интерпретирующая ЭС работает с данными.

1. нечеткими
2. вероятностными
3. реальными
4. символьными

2. Адаптивно руководят поведением системы в целом ЭС, осуществляющие:

1. управление
 2. наблюдение
 3. отладку
 4. ремонт
 3. Некорректную запись отдельных языковых конструкций в программе представляют собой ошибки:
 1. алгоритмические
 2. технические
 3. логические
 4. синтаксические
 4. Модель сервера приложений обозначается:
 1. DBS
 2. FS
 3. RDA
 4. AS
 5. Из перечисленного по способу оценки модели классифицируются на:
 1. описательные
 2. оптимизационные
 3. стохастические
 4. детерминированные
 6. Из перечисленного, достоинствами методологии децентрализованной технологии являются:
 1. усиление ответственности сотрудников низшего звена
 2. гибкость структуры
 3. легкость внедрения методологических решений
 7. При технологии объектного связывания данных каждая локальная СУБД выполняет роль:
 1. SQL-клиента
 2. терминала
 3. файл-сервера
 4. SQL-сервера
 8. Обеспечивает решение многократно повторяющихся задач уровень управления:
 1. операционный
 2. основной
 3. стратегический
 4. функциональный
 9. Из перечисленного видами отчетов ИТ обработки данных являются:
 1. аperiodические.
 2. выборочные.
 3. по запросу.
 4. регулярные
 10. Функции ввода данных реализует компонент технологии "клиент-сервер":
 1. доступа к данным.
 2. представления.
 3. сеансовый.
 4. прикладной.
- 4.2.3. Шкала оценивания:
- Критерии оценивания теста:
- 60 и более % правильных ответов - оценка «зачтено», 0-59% правильных ответов - оценка «не зачтено».

4.3. Соответствие оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине формируемым компетенциям

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства промежуточной аттестации
		Тест
ОПК-2	ИДОПК-2.1	+
	ИДОПК-2.2	+
	ИДОПК-2.3	+

4.4. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Структурные элементы оценочных средств	Критерии оценки сформированности компетенции	
			Не сформирована	Сформирована
ОПК-2	ИДОПК-2.1	Тест	Не сформированы умения применение методов и средств получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных и сетевых технологий	Сформированы умения применения методов и средств получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных и сетевых технологий
	ИДОПК-2.2	Тест	Не сформированы умения проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях	Сформированы умения проводить разработку и исследование теоретических и экспериментальных моделей объектов профессиональной деятельности в областях
	ИДОПК-2.3	Тест	Не сформированы навыки представления полученных в ходе исследований и разработки результатов в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.	Сформированы навыки представления полученных в ходе исследований и разработки результатов в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

5. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины Б1.О.18 Информационные и сетевые технологии, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий. Самостоятельная работа студента предполагает работу с научной и учебной литературой, умение создавать тексты.

При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания:

- изучают рекомендованную научно-практическую и учебную литературу;
- выполняют задания, предусмотренные для самостоятельной работы.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия.

6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература.

1. Вялков А.И., Информационные технологии в управлении здравоохранением Российской Федерации [Электронный ресурс] / Под ред. А.И. Вялкова.- М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 248 с. - ISBN 978-5-9704-1205-3 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970412053.html>
2. Омельченко В.П., Информатика [Электронный ресурс] / В.П. Омельченко, А.А. Демидова - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-3752-0 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970437520.html>
3. Информатика [Текст] : базовый курс : учеб. пособие для вузов / под ред. С.В. Симоновича. - 2-е издание. - СПб. : Питер, 2011. - 639 с. : ил. - Библиогр.: с. 631-632.
4. Инновационные технологии и оборудование фармацевтического производства [Текст] : [в 2 т.]. Т.2 / Н. В. Меньшутина [и др.] ; под ред. Н.В. Меньшутиной. - Москва : БИНОМ, 2013. - 480 с.

6.2. Дополнительная литература.

1. Информационные технологии в организации фармацевтической помощи населению на этапе оказания первичной медико-санитарной помощи [Текст] : [монография] / И. А. Кирщина, А. Д. Семенова, А. В. Солонина ; Пермская государственная фармацевтическая академия ; Кафедра управления и экономики фармации. - Пермь, 2015. - 105 с.

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Использование учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа, групповых занятий, лабораторного и инструментального оборудования, учебных комнат для работы студентов. Использования специализированной мебели и технических средств обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины, рабочие учебные программы дисциплины. Материально-техническая база, необходимая для реализации программы бакалавриата, включает в себя помещения оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.18 Информационные и сетевые технологии

Код и наименование направления подготовки, профиля: 19.03.01 Биотехнология. Фармацевтическая биотехнология.

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр.

Форма обучения: очная.

Формируемые компетенции: Дисциплина Б1.О.18 Информационные и сетевые технологии обеспечивает овладение следующей компетенции:

ОПК-2 – способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий, включая проведение расчетов и моделирование, с учетом основных требований информационной безопасности

ИДОПК-2.1 – Осуществляет поиск, хранение, обработку и анализ профессиональной информации из различных источников и баз данных.

ИДОПК-2.2 – Применяет базовые знания в области информационных, компьютерных и сетевых технологий для представления профессиональной информации в требуемом формате с учетом основных требований информационной безопасности.

ИДОПК-2.3 – Осуществляет проведение расчетов и моделирование процессов для решения профессиональных задач с помощью информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Объем и место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина Б1.О.18 Информационные и сетевые технологии изучается на 2 курсе в 3 семестре, общая трудоемкость дисциплины 144 ч. / 4 з. е.

Содержание дисциплины.

Раздел 1. Понятия информационных технологий и систем. Тема 1.1. Подбор Интернет ресурсов в соответствие с выделенными критериями. Тема 1.2. Анализ электронного издания. Тема 1.3. Дидактический анализ веб-квеста.

Раздел 2. Информационных технологии в распределённых системах. Тема 2.1. Создание базы данных. Тема 2.2. Создание связи между базами данных. Тема 2.3. Создание запросов, отчета и интерфейса базы данных.

Раздел 3. Информационная безопасность и её составляющие. Кодирование, пароль, криптография. Тема 3.1. Знакомство с основными характеристиками и функциями программы Publisher; приобретение навыков создания собственной публикации. Тема 3.2. Обзор методов защиты информации.

Раздел 4. Сетевые информационные технологии. Тема 4.1. Создание Web сайтов.

Раздел 5. Технология компьютерном математическом моделирование. Тема 5.1. Применение программы MS EXCEL для моделирования динамики популяции одноклеточных организмов. Тема 5.2. Применение программы MS EXCEL для моделирования проточной культуры. Тема 5.3. Применение программы MS EXCEL для моделирования твердофазной культуры. Тема 5.4. Применение программы MS EXCEL для моделирования межпопуляционных взаимодействий. Тема 5.5. Применение программы MS EXCEL для моделирования циклов веществ в экосистемах. Тема 5.6. Применение программы MS EXCEL для моделирования реакции экосистем на внешнее воздействие. Раздел 6. Информационные технологии в различных областях деятельности. Тема 6.1. Поиск и анализ информации по выбранной теме. Тема 6.2. Создание компьютерной математической модели по выбранной теме.

Форма промежуточной аттестации: зачет.