

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Системный анализ в биологии и медицине

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль)

Пищевая микробиология

Квалификация выпускника

бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины "Системный анализ в биологии и медицине" является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности: 22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья); 40 Сквозные виды профессиональной деятельности.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: *научно-исследовательский*.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы	Знает: принципы структурной и функциональной организации биологических объектов
	Умеет: излагать и критически анализировать получаемую информацию, использовать основные технические средства поиска медико-биологической информации
	Владеет: основными методами анализа и оценки состояния живых систем

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* «Дисциплины/модули» Блока 1 ОП. Дисциплина является факультативной.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Цитология», «Общая биология и биология человека», «Гистология», «Генетика», «Биохимия», «Ботаника», «Физиология растений», «Теория эволюции», «Физиология человека и животных», «Введение в биотехнологию и биоинженерию», «Биология размножения и развития», «Молекулярная биология».

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин: «Иммунология», «Биофизика», «Генная инженерия», «Спецпрактикум по пищевой микробиологии», «Основы микробиологического синтеза», практической подготовки и подготовки выпускной квалификационной работы.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	72	72
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	30,85	30,85

Лекции	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	15	15
Консультации текущие	0,75	0,75
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	41,15	41,15
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	12,0	12,0
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	12,0	12,0
Домашнее задание, реферат	17,15	17,15

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Системный анализ.	Предмет, задачи, категориальный аппарат, история становления, место в системе естественнонаучных дисциплин, практические приложения. Системы, их свойства и классификация. Динамические и самоорганизующиеся системы. описания биологических систем. Оптимум и устойчивость системы. Критерии устойчивости.	21,7
2	Сравнительный анализ классификации этапов системного анализа.	Сравнительный анализ классификации этапов системного анализа по С.Л. Оптнеру, С. Янгу, Н.П. Федоренко, С.П. Никанорову, Ю.И. Черняку. Основные этапы реализации системного выявления проблемы, определение системы структуры, формулирование цели, разработка максимального числа альтернативных решений проблемы, оценка вариантов, выбор и реализация оптимального решения, эффективности и анализ результатов решения.	23,7
3	Методы реализации системного анализа	Методы реализации системного анализа: сценариев, экспертных оценок («Дельфи»), диагностические, деревья целей, матричные, сетевые, морфологические, (кибернетические модели, описательные модели, нормативные операционные модели). Особенности применения системного анализа в биологии и медицине.	25,75
		<i>Консультации текущие</i>	0,75
		<i>Вид аттестации (зачет)</i>	0,1

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ЛР, ак. ч	СРО, ак. ч
1	Системный анализ.	4	4	13,7
2	Сравнительный анализ классификации этапов системного анализа.	5	5	13,7
3	Методы реализации системного анализа.	6	6	13,75
		<i>Консультации текущие</i>	0,75	
		<i>Вид аттестации (зачет)</i>	0,1	

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Системный анализ.	Предмет, задачи, категориальный аппарат, история становления, место в системе естественнонаучных дисциплин, практические приложения. Системы, их свойства и классификация. Динамические и самоорганизующиеся системы. описания биологических систем. Оптимум и	4

		устойчивость системы. Критерии устойчивости.	
2	Сравнительный анализ классификации этапов системного анализа.	Сравнительный анализ классификации этапов системного анализа по С.Л. Оптнеру, С. Янгу, Н.П. Федоренко, С.П. Никанорову, Ю.И. Черняку. Основные этапы реализации системного выявления проблемы, определение структуры, формулирование цели, разработка максимального числа альтернативных решений проблемы, оценка вариантов, выбор и реализация оптимального решения, эффективности и анализ результатов решения.	5
3	Методы реализации системного анализа	Методы реализации системного анализа: сценариев, экспертных оценок («Дельфи»), диагностические, деревья целей, матричные, сетевые, морфологические, (кибернетические, сетевые, описательные модели, нормативные операционные модели). Особенности применения системного анализа в биологии и медицине.	6

5.2.2 Практические занятия (семинары) *не предусмотрены*

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	Системный анализ.	Сравнительный анализ классификации этапов системного анализа по С. Янгу.	4
2	Сравнительный анализ классификации этапов системного анализа.	Сравнительный анализ классификации этапов системного анализа по Н.П. Федоренко. Сравнительный анализ классификации этапов системного анализа по С.П. Никанорову.	5
3	Методы реализации системного анализа	Сравнительный анализ классификации этапов системного анализа по Ю.И. Черняку. Особенности применения системного анализа в биологии и медицине.	6

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1	Системный анализ.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	7
		Домашнее задание, реферат	5,7
2	Сравнительный анализ классификации этапов системного анализа.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	4
		Домашнее задание, реферат	5,7
3	Методы реализации системного анализа	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	4
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	4
		Домашнее задание, реферат	5,75

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

Волькенштейн, М. В. Биофизика : учебное пособие. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 608 с.: <https://e.lanbook.com/book/210956>

Теория систем и системный анализ: электронное учебное пособие : учебное пособие / составитель А. С. Ащеулова. — Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2016. — 89 с. <https://e.lanbook.com/book/92584>

Казакова, М. В. Современные проблемы биологии : учебное пособие. — Рязань : РГУ имени С.А.Есенина, 2019. — 156 с.: <https://e.lanbook.com/book/164448>

6.2 Дополнительная литература

Сахарова, Л. Г. Биоэтика : учебное пособие. — Киров : Кировский ГМУ, 2017. — 109 с. <https://e.lanbook.com/book/136097>

Ижойкина, Л. В. Методы обучения учащихся биологии : учебно-методическое пособие. — Омск : ОмГПУ, 2021. — 156 с. <https://e.lanbook.com/book/225518>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Руководство к практическим занятиям по общей биофизике: хемилюминометрия : учебное пособие / Л. В. Смаглий, С. В. Гусакова, И. В. Петрова [и др.]. — Томск : СибГМУ, 2019. — 57 с. <https://e.lanbook.com/book/138690>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?
Образовательная платформа «Юрайт»	https://urait.ru/
ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
АИБС «МегаПро»	https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsu.ru

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html
Альт Образование	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License

Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 г. https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

Справочно-правовые системы

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория № 414 для проведения учебных занятий.	Аквадистиллятор ДЭ-10М, термостат с охлаждением ТСО-1/80, насос вакуумный Vacum-Sel, баня водяная UT 4329E, насос вакуумный Комовского, испаритель ротационный Heidolph Hei-VAP Value, прибор Сокслета-01 КШ 9/32, прибор Элекс-7М аналог прибора Чижовой, холодильник, ноутбук, мультимедийный, проектор ACER, экран. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
--	--

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных единиц

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.
		7 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	12,4	12,4
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные занятия	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Консультации текущие	0,3	0,3
Виды аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	59,6	59,6
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	59,6	59,6

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы	Знает: принципы структурной и функциональной организации биологических объектов
	Умеет: излагать и критически анализировать получаемую информацию, использовать основные технические средства поиска медико-биологической информации
	Владеет: основными методами анализа и оценки состояния живых систем

2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	Системный анализ	ПКв-2	Тест Лабораторные работы (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) Кейс задания	1-24 30-56	Бланочное или компьютерное тестирование Защита лабораторных работ Проверка кейс задания
				25-29	
2	Сравнительный анализ классификации этапов системного анализа	ПКв-2	Тест Лабораторные работы (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) Кейс задания	1-24 30-56	Бланочное или компьютерное тестирование Защита лабораторных работ Проверка кейс задания
				25-29	
	Методы реализации системного анализа.	ПКв-2	Тест Лабораторные работы (собеседование, вопросы к защите лабораторных работ) Кейс задания	1-24 30-56	Бланочное или компьютерное тестирование Защита лабораторных работ Проверка кейс задания
				25-29	

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования и предусматривает возможность последующего собеседования (зачет).

Каждый вариант теста включает 25 контрольных заданий, из них:

- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 10 контрольных заданий на проверку умений;
- 5 контрольных заданий на проверку навыков.

3.1 Тест (Тестовое задание)

ПКв-2 Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам

Номер вопроса	Текст вопроса

1	<p>Под медицинской статистикой понимают:</p> <p>а) отрасль статистики, изучающей здоровье населения</p> <p>б) все варианты верны</p> <p>в) <u>отрасль статистики, изучающей вопросы, связанные с медициной, гигиеной, санитарией и здравоохранением</u></p> <p>г) отрасль статистики, изучающей вопросы, связанные с медициной и социальной гигиеной</p>
2	<p>Цель исследования определяется на этапе:</p> <p>а) <u>планирования и организации исследования</u></p> <p>б) проведения наблюдения</p> <p>в) обработки и анализа данных</p> <p>г) оформления результатов</p>
3	<p>Сплошное наблюдение – это</p> <p>а) наблюдение, охватывающее часть единиц совокупности для характеристики целого</p> <p>б) наблюдение, приуроченное к одному какому-либо моменту</p> <p>в) наблюдение в порядке текущей регистрации</p> <p>г) <u>обследование всех без исключения единиц изучаемой совокупности</u></p>
4	<p>Этапы исследования:</p> <p>а) <u>планирование и организация исследования;</u></p> <p>б) <u>проведение наблюдения</u></p> <p>в) <u>обработка и анализ данных, выводы, оформление результатов исследования</u></p> <p>г) представление результатов исследований</p>
5	<p>Параметрические критерии основаны на:</p> <p>а) <u>оценке параметров распределения</u></p> <p>б) типе распределения</p> <p>в) выдвигаемых гипотезах</p> <p>г) требуемой точности</p>
6	<p>Интервал, в который попадает истинное значение измеряемой величины с заданной вероятностью, называют</p> <p>а) вероятностным интервалом</p> <p>б) <u>доверительным интервалом</u></p> <p>в) интервалом изоляции</p> <p>г) интервалом надежности</p>
7	<p>В чем заключается постановка оптимизационной задачи?</p> <p>а) <u>определение целевой функции</u></p> <p>б) <u>определение варьируемых (искомых) параметров и известных (заданных) показателей</u></p> <p>в) <u>определение системы ограничений</u></p> <p>г) диагноз существующей системы</p>
8	<p>Простейшая, неделимая часть системы, определяемая в зависимости от цели построения и анализа системы:</p> <p>а) компонент</p> <p>б) наблюдатель</p> <p>в) <u>элемент</u></p> <p>г) атом</p>
9	<p>Независимыми выборками являются</p> <p>а) <u>выборки, полученные при рандомизации</u></p> <p>б) совокупность мужей и совокупность жен</p> <p>в) одни и те же объекты в разные моменты времени</p> <p>г) пары близнецов</p>
10	<p>Минимально достаточной для медицинских статистических исследований является вероятность безошибочного прогноза</p> <p>а) 68%</p> <p>б) 90%</p> <p>в) <u>95%</u></p> <p>г) 99%</p>
11	<p>Для определения доверительных границ интенсивного показателя в генеральной совокупности необходимо знать параметры, за исключением</p> <p>а) <u>интенсивный показатель в генеральной совокупности</u></p> <p>б) интенсивный показатель в выборочной совокупности</p> <p>в) ошибку репрезентативности</p> <p>г) число наблюдений</p>
12	<p>На какие два изначальных класса подразделяются методы прогнозирования?</p>

	<p>а) на математические и описательные. б) <u>на фактографические и экспертные</u> в) на графические и символические. г) на точечные и интервальные.</p>
13	<p>Дискретизация информации это- а) физический процесс, изменяющийся во времени б) количественная характеристика сигнала в) <u>процесс преобразования информации из непрерывной формы в дискретную</u> г) процесс преобразования информации из дискретной формы в непрерывную</p>
14	<p>На малых выборках работают а) параметрические критерии б) <u>непараметрические критерии</u> в) критерии согласия г) параметрические и непараметрические критерии</p>
15	<p>Коэффициент детерминации - это а) показывает, как размах вариации будет относиться к среднему арифметическому ряда в процентном отношении б) <u>показывает силу связи между коэффициентом корреляции и параметрами регрессионного анализа</u> в) применяется для сравнения колеблемости одного и того же признака в нескольких совокупностях с различным средним арифметическим г) характеризует тесноту линейной корреляционной связи между одной случайной величиной и некоторым множеством случайных величин</p>
16	<p>Критическое значение – это а) вероятность ошибки при отклонении нулевой гипотезы б) закон, описывающий область значений случайной величины и вероятности их исхода в) <u>значение критерия, начиная от которого отвергается нулевая гипотеза</u> г) неотрицательная величина, интуитивно интерпретируемая как размер множества</p>
17	<p>Методология, как наука о методах, включает в себя следующие основные части: Выбрать все правильные ответы а) <u>понятия</u> б) аксиомы в) <u>принципы</u> г) <u>методы</u></p>
18	<p>Какой порядок реализации системного подхода к решению проблем является верным? а) анализ – декомпозиция – синтез системы б) синтез – анализ – декомпозиция системы в) <u>декомпозиция – анализ – синтез системы</u> г) синтез – декомпозиция – анализ системы</p>
19	<p>Статические состояния системы отражаются состояниями: а) <u>составных частей системы</u> б) <u>базы</u> в) внутренней среды г) <u>внешней среды</u></p>
20	<p>Какая черта характеризует Процедуры, используемые в методе Дельфи? а) анонимность б) регулируемая обратная связь в) групповой ответ г) <u>все вышеперечисленное верно</u></p>
21	<p>Цели первого уровня согласно методу «дерева» целей являются а) <u>главными</u> б) первостепенными в) чужими д) все ответы верны</p>
22	<p>Какое из правил построения «дерева» целей является неверным? а) каждая цель расчленяется не менее чем на две цели б) каждая цель должна быть субординационная к другим в) <u>«дерево» целей может содержать изолированные вершины</u> г) для каждой цели на любом уровне иерархии должно быть предусмотрено ресурсное обеспечение</p>
23	<p>Как можно классифицировать модели систем по типу языка описания? а) материальные и символические</p>

	б) теоретические и эмпирические в) формальные и комбинированные г) текстовые, графические, математические, смешанные
24	Компонент системы- это а) часть системы, обладающая свойствами системы и имеющая собственную подцель; б) предел членения системы с точки зрения аспекта рассмотрения; в) средство достижения цели; г) совокупность однородных элементов системы.

3.2 Кейс-задания

ПКв-2 Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам

Номер вопроса	Текст вопроса
25	В городе Н. в 2022 году было зарегистрировано дизентерии 1 100 случаев, кори – 1 300, скарлатины – 500, коклюша – 150, инфекционного гепатита – 480, дифтерии – 10 и прочих инфекций – 1790. Определить удельный вес каждого случая. удельный вес случаев заболеваний дизентерией – 20,6%; корью – 24,4%; скарлатиной – 9,4%; коклюшем – 2,8%; инфекционным гепатитом – 9,0%; дифтерией – 0,2%; прочими заболеваниями – 33,6%.
26	В городе А численность населения – 700 000 чел. В поликлиниках города зарегистрировано заболеваний всех нозологических форм 688 000 случаев. Из них впервые возникших – 406 000 случаев. Вычислите показатели распространенности, первичной заболеваемости, оцените их с показателями за прошлый год. В предыдущем году: показатель общей заболеваемости – 947, первичная заболеваемость – 502. Определить распространенность распространенность – 982,9 на 1000 населения, первичная заболеваемость – 580 на 1000 населения, показатели возросли
27	Вычислить коэффициенты наглядности на основании данных изменения обеспеченности врачами на 10000 населения в г. Н с 1940 по 1980 гг.: Численность населения в России по годам (млн. чел.) 1960 6,6 1970 8,8 1980 12,0 1990 14,0 показатель наглядности – разновидность экстенсивного показателя. С его помощью можно наглядно представить динамику какого-либо явления во времени. Для этого исходный уровень обычно принимают за 100%, а все остальные путём пропорции сравнивают с исходными, последовательно принимая их за х. В данном случае анализ показателей свидетельствует о тенденции снижения обеспеченности врачами в период с 1960 по 1990 гг. Год Число врачей Показатель 1 350 100,0% 2 395 X1 = 112,9% 3 420 X2 = 120,0%
28	Вычислите коэффициенты рождаемости, смертности и прироста населения в городе Н. с числом населения 40 000, если известно, что родилось за год – 1 060, а умерло – 320 человек рождаемость – 26,5, смертность – 8 на 1000 населения
29	Группа больных коронарным атеросклерозом исследовалась на содержание холестерина сыворотки под влиянием применения холина. Содержание холестерина сыворотки у всех больных до применения холина в среднем составило $231,0 \pm 3,0$ мг. %, после применения холина $204,0 \pm 3,0$ мг. %. Можно ли считать, что применение холина у больных коронарным атеросклерозом ведет к действительному снижению уровня холестерина сыворотки? можно, т.к. различия статистически значимы (критерий t Стьюдента 6,4).

3.3 Защита по лабораторной работе

ПКв-2 Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам

Номер	Текст вопроса
-------	---------------

вопроса	
30	<p><i>Критический уровень значимости</i> Предельное значение, которое разделяет области принятия и отклонения гипотезы, называется критическим уровнем. Область отклонения гипотезы – критическая область. Вероятность, соответствующая критической области, – уровень значимости, обозначается греческой буквой α (альфа). Например, $\alpha = 0,05$ означает, что уровень значимости равен 5%. Очевидно, что между критическим уровнем и уровнем значимости существует функциональная взаимосвязь.</p>
31	<p><i>Рандомизированное исследование</i> Рандомизированное исследование — эксперимент, в котором участники случайным образом разделяются на несколько групп. Одна из них принимает исследуемый препарат или метод лечения, а вторая — получает плацебо, то есть пустышку или стандартную методику. Слепое исследование подразумевает, что либо его участник, либо исследователь не знает, какое лечение получает пациент.</p>
32	<p><i>Линейная корреляция Пирсона</i> Коэффициент корреляции г-Пирсона характеризует существование линейной связи между двумя величинами. Если связь криволинейная то он не будет работать. Чтобы приступить к расчетам коэффициента корреляции г-Пирсона необходимо выполнение следующих условий: Исследуемые переменные X и Y должны быть распределены нормально. Исследуемые переменные X и Y должны быть измерены в интервальной шкале или шкале отношений.</p>
33	<p><i>Основные описательные статистики количественного признака</i> Основные описательные статистики количественного признака, это: - среднее, стандартное отклонение, ошибка среднего, процентиля (нижний квантиль, медиана, верхний квантиль); - нулевая гипотеза; - цель исследования; - тип признака.</p>
34	<p><i>Что значит «выявлены статистически значимые различия признака в группах сравнения»</i> Это очень простой непараметрический критерий, который позволяет быстро оценить различия между двумя выборками по какому-либо признаку. Но если критерий не выявляет достоверных различий, это еще не означает, что их действительно нет. В этом случае стоит применить критерий Фишера. Если же - критерий выявляет достоверные различия между выборками с уровнем значимости, можно ограничиться только им и избежать трудностей применения других критериев. Критерий применяется в тех случаях, когда данные представлены, по крайней мере, в порядковой шкале. Признак должен варьировать в каком-то диапазоне, иначе сопоставления с помощью -критерия просто невозможны.</p>
35	<p><i>Медиана количественного признака</i> Медианой числового ряда называется число, стоящее посередине в упорядоченном по возрастанию ряду этих чисел (если их количество нечетно) или полусумма чисел, стоящих на средних местах в упорядоченном наборе этих чисел (если их количество четно).</p>
36	<p><i>Как выбрать статистический критерий для решения конкретной задачи</i> Прежде чем приступить к выбору статистического критерия, нужно определиться с тем, от чего зависит применение тех или иных статистических методов. ... До того, как выбирать тот или иной статистический критерий исследователь прежде всего должен определиться, какие именно задачи будут решаться, и какие методы (статистические тесты) для этого будут подбираться. Само по себе описание данных не является аналитической задачей. Прогноз явлений — используются линейные и логистические регрессии, деревья решений, нейронные сети, различные варианты дискриминативного анализа.</p>
37	<p><i>Понятие система, целостность, структурированность</i> Система — это совокупность объектов природы. Натуралистическое употребление термина связано с автономностью, некоторой завершенностью объектов природы, их единством и целостностью. Система — это некоторое явление общества (например, экономическая система, правовая система). Социальное употребление термина обусловлено непохожестью и разнообразием человеческих обществ, формированием их составляющих: правовой, управленческой, социальной и других систем. Целостность – основной общий признак, который присутствует практически во всех определениях и теоретических моделях понятия «система». Этот признак стремятся явно или хотя бы неявно выразить во всех определениях понятия системы. Структурированность означает наличие определенной внутренней организации системы</p>

	(цели, содержания), системообразующих связей элементов (концепция, методы), устойчивых взаимодействий (алгоритм), обеспечивающих устойчивость и надежность системы. Иерархичность.
38	<i>Понятие целенаправленность, операции, функциональность</i> Понятие «целенаправленность» определяет закономерности формирования направления функций движения или самодвижения объекта - системы к определенной конечной цели существования. В рамках этого понятия описываются функционально-пространственные свойства элементов системы и целого образования. Операции - это виды деятельности по преобразованию ресурсов в товары и услуги. Операционная функция включает в себя те действия, в результате которых производятся товары и услуги, поставляемые организацией во внешнюю среду. Функцию операций имеют все организации, иначе они просто не могут существовать. Функциональность – это набор возможностей (функций), которые предоставляет система или устройство, совокупность назначений. Функционал – это числовая функция. Первое и основное значение этого слова – математическое.
39	<i>Системный анализ и системный подход (определения, различия)</i> Системный анализ - методология решения проблем. Определение «системный» означает, что в основе исследования лежит системный подход. Термин «анализ» характеризует саму процедуру проведения исследований. Для решения хорошо структурируемых проблем, которые формулируются «количественно», (а следовательно, среда, в которой они возникли, поддается формализации), используются методы исследования операций (иногда и методы математического анализа). Для решения слабоструктурируемых проблем, формулировка которых удастся, в основном, на качественном уровне, предназначен системный анализ.
40	<i>Детерминированные и стохастические модели</i> Любому реальному процессу свойственны случайные колебания, вызываемые физической изменчивостью каких-либо факторов во времени. Кроме того, могут существовать случайные внешние воздействия на систему. Поэтому при равном среднем значении входных параметров в различные моменты времени выходные параметры будут неодинаковы. Следовательно, если случайные воздействия на исследуемую систему существенны, необходимо разрабатывать вероятностную (стохастическую) модель объекта, учитывая статистические законы распределения параметров системы и выбирая соответствующий математический аппарат. При построении детерминированных моделей случайными факторами пренебрегают, учитывая лишь конкретные условия решаемой задачи, свойства и внутренние связи объекта (по этому принципу построены практически все разделы классической физики)

3.4 Собеседование (зачет)

ПКв-2 Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам

Номер вопроса	Текст вопроса
41	<i>Классификация детерминированных систем</i> По взаимодействию с внешней средой (Открытые Закрытые Комбинированные) По структуре (Простые Сложные Большие) По характеру функций (Специализированные Многофункциональные (универсальные)) По характеру развития (Стабильные Развивающиеся) По степени организованности (Хорошо организованные Плохо организованные (диффузные)) По сложности поведения (Автоматические Решающие Самоорганизующиеся Предвидящие Превращающиеся) По характеру связи между элементами (Детерминированные Стохастические) По характеру структуры управления (Централизованные Децентрализованные) По назначению (Производящие Управляющие Обслуживающие)
42	<i>Принципы выбора модели</i> Выбор модели — это задача выбора статистической модели из набора моделей-кандидатов по имеющимся данным. В простейшем случае рассматривается существующий набор данных. Однако задача может вовлекать планирование экспериментов, так что сбор данных связан с задачей выбора модели. Если заданы кандидаты в модели с одинаковой силой предсказания или объяснения, наиболее простая модель скорее всего будет лучшим выбором

	Выбор модели может также относиться к задаче выбора нескольких представляющих моделей из большого набора вычислительных моделей с целью принятия решения или оптимизации в условиях неопределённости.
43	<p><i>Параметрическое моделирование</i></p> <p>Параметрическое моделирование (параметризация) — моделирование (проектирование) с использованием параметров элементов модели и соотношений между этими параметрами. Параметризация позволяет за короткое время «проиграть» (с помощью изменения параметров или геометрических соотношений) различные конструктивные схемы и избежать принципиальных ошибок.</p> <p>Параметрическое моделирование существенно отличается от обычного двумерного черчения или трёхмерного моделирования. Конструктор в случае параметрического проектирования создаёт математическую модель объектов с параметрами, при изменении которых происходят изменения конфигурации детали, взаимные перемещения деталей в сборке и т. п.</p> <p>Идеи параметрического моделирования появились ещё на ранних этапах развития САПР, но какое-то время не могли быть осуществлены по причине недостаточной компьютерной производительности.</p> <p>Первые известные САПР с возможностью параметризации вышли в 1989 году.</p>
44	<p><i>Преобразование статистических моделей</i></p> <p>Для обоснованных статистических выводов необходимо иметь выборку достаточно большого объема. Очевидно, что использование и хранение такой выборки весьма затруднительно. Чтобы избавиться от данных проблем, используют понятие статистики. Определение. Статистикой называется произвольная k-мерная функция от выборки. Как функция от случайного вектора статистика также будет случайным вектором.</p>
45	<p><i>Адаптивные модели</i></p> <p>Адаптивная модель - модель, структура и параметры которой изменяются так, чтобы некоторая мера погрешности между выходными переменными модели и объекта была наименьшей.</p> <p>Класс адаптивных моделей в настоящее время довольно широк. Их характерным элементом является отсутствие стабильности структурных параметров. Модели допускают изменение тренда, характера периодических колебаний, а также характеристик распределения случайного члена.</p>
46	<p><i>Анализ статики математических моделей управляющих систем</i></p> <p>Математическая модель статики объекта управления – это экспериментально найденная зависимость отклика объекта управления от совокупности входных факторов в виде так называемого уравнения регрессии.</p> <p>Данная зависимость позволяет получать значения функции отклика при заданном режиме протекания управляемого процесса и может служить основой для его оптимизации.</p>
47	<p><i>Аналитический метод анализа</i></p> <p>Это метод научного исследования, основанный на применении анализа, т.е. разложения целого (явлений, свойств, отношений) на составные части и рассмотрение каждой из них отдельно с целью более глубокого познания целого через составные его части.</p> <p>Значительный вклад в разработку этого метода внесли Р. Декарт, И. Ньютон и Г. Лейбниц.</p> <p>Аналитические методы можно разделить на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - точные; - приближенные; - эвристические
48	<p><i>Метод возмущений</i></p> <p>Метод возмущений — метод приближенного решения задач теоретической физики, применимый в том случае, когда в задаче присутствует малый параметр, причём в пренебрежении этим параметром задача имеет точное решение.</p> <p>Физические величины, рассчитанные по теории возмущений, имеют вид ряда.</p>
49	<p><i>Метод асимптотических разложений</i></p> <p>Асимптотические методы являются одним из наиболее мощных средств современной прикладной математики для решения различных задач. Методы малого параметра (или асимптотические методы) широко применяются в механике, физике и других науках, оперирующих дифференциальными уравнениями. Большинство этих методов возникли именно при решении конкретных задач механики и физики, а затем уже были развиты и обобщены. В настоящее время, в эпоху быстрого развития вычислительной техники, методы малого параметра не утрачивают своего значения. Они служат для выяснения качественных особенностей задач, для получения асимптотик и анализа особых точек, для построения</p>

	«тестовых решений», а в ряде случаев служат для разработки вычислительных методов. Более того, в большинстве задач использовать напрямую численные методы не представляется возможным, так как наличие малого параметра усложняет компьютерные вычисления и может вести к накоплению ошибок при большом количестве итераций. В таких случаях целесообразно использовать асимптотические методы или комбинации из аналитических и численных преобразований
50	<i>Численные методы анализа статистики математических моделей систем</i> Основываются на построении конечной последовательности действий над числами. Применение численных методов сводится к замене математических операций и отношений соответствующими операциями над числами, например, к замене интегралов суммами, бесконечных сумм – конечными и т.п. Результатом применения численных методов являются таблицы и графики зависимости, раскрывающих свойства объекта. Численные методы являются продолжением аналитических методов в тех случаях, когда результат не может быть получен в явном виде. Численные методы по сравнению с аналитическими методами позволяют решать значительно более широкий круг задач. Численная модель характеризуется зависимостью такого вида, который допускает только частные решения для конкретных начальных условий и количественных параметров моделей.
51	<i>Погрешность метода, погрешность задачи</i> Погрешность задачи. Она связана с приближенным характером исходной содержательной модели (в частности, с невозможностью учесть все факторы в процессе изучения моделируемого явления), а также ее математического описания, параметрами которого служат обычно приближенные числа (например, из-за принципиальной невозможности выполнения абсолютно точных измерений). Для вычислителя погрешность задачи следует считать неустранимой (безусловной), хотя постановщик задачи иногда может ее изменить. Погрешность метода. Это погрешность, связанная со способом решения поставленной математической задачи и появляющаяся в результате подмены исходной математической модели другой или конечной последовательностью других, например, линейных моделей. При создании численных методов закладывается возможность отслеживания таких погрешностей и доведения их до сколь угодно малого уровня. Отсюда естественно отношение к погрешности метода как к устранимой (или условной).
52	<i>Однофакторный дисперсионный анализ</i> Метод однофакторного дисперсионного анализа применяется в тех случаях, когда исследуются изменения результативного признака под влиянием изменяющихся условий или градаций какого-либо фактора. В данном варианте метода влиянию каждой из градаций фактора подвергаются разные выборки испытуемых. Градаций фактора должно быть не менее трех. (Градаций может быть и две, но в этом случае мы не сможем установить нелинейных зависимостей и более разумным представляется использование более простых). Непараметрическим вариантом этого вида анализа является критерий Н Крускала-Уоллиса.
53	<i>Статистическая связь</i> Статистическая связь – соотношение между двумя переменными, при котором изменение значения одной переменной влечет изменение распределения другой переменной. Статистическая связь – взаимосвязь между двумя вероятностными явлениями, выявленная статистически. Обычно представляет собой число вероятности события (для расчета используется коэффициент корреляции)
54	<i>Основные понятия математического моделирования</i> Математические модели относятся к типу идеального моделирования, которое может быть интуитивным или знаковым. Под интуитивным принято понимать моделирование, основанное на интуитивном представлении об объекте исследования, не поддающемся формализации либо не нуждающемся в ней. В этом смысле, например, жизненный опыт каждого человека может считаться его интуитивной моделью окружающего мира. Знаковым называется моделирование, использующее в качестве моделей знаковые преобразования различного вида: схемы, графики, чертежи, формулы, наборы символов и т. д., включающие совокупность законов, по которым можно оперировать с выбранными знаковыми элементами. Знаковая модель рассматривается как лингвистическая, визуальная, графическая и математическая. Модель лингвистическая – представлена некоторым лингвистическим объектом, формализованной языковой системой или структурой. Иногда такие модели называют вербальными, например, правила дорожного движения – языковая, структурная модель движения транспорта и пешеходов на дорогах.

	<p>Модель визуальная – позволяет визуализировать отношения и связи моделируемой системы, особенно в динамике. Например, на экране компьютера часто пользуются визуальной моделью объектов, клавиатуры в программе-тренажере по обучению работе на клавиатуре.</p> <p>Модель графическая – представима геометрическими образами и объектами, например, макет дома является натурной геометрической моделью строящегося дома.</p> <p>Важнейшим видом знакового моделирования является математическое моделирование, классическим примером которого является описание и исследование основных законов механики И. Ньютона средствами математики</p>
55	<p><i>Модели состояния динамических систем (модели общего вида)</i></p> <p>Динамические модели – это модели, описывающие экономический процесс в развитии, в отличие от статических, характеризующих состояние системы в определенный момент времени. Необходимость в динамической модели возникает, если как минимум одна ее переменная относится к периоду времени, отличному от времени, к которому отнесены другие переменные. Динамические народно-хозяйственные и региональные модели с дискретным и непрерывным временем (например, однопродуктовые и двухпродуктовые модели, межотраслевые модели, абстрактные модели) – важные частные случаи динамических систем</p>
56	<p><i>Дискретизация</i></p> <p>Дискретизация — процесс, с помощью которого непрерывная форма представления информации преобразуется в дискретную</p> <p>существуют две формы представления информации:</p> <p>непрерывная;</p> <p>дискретная</p> <p>Особенность дискретной информации — ее прерывистость, возможность пронумеровать и представить в цифровом виде с использованием логических нуля и единицы.</p>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости, а также методическими указаниями.

Оценка по дисциплине выставляется как среднеарифметическое из всех оценок, полученных в течение периода изучения дисциплин

5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка	Уровень освоения компетенции
ПКв-2 Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам					
ИД1 _{ПКв-2} - Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы					
Знает: принципы структурной и функциональной организации биологических объектов	Тест	Результат тестирования	Количество правильных ответов более 60 %	Зачтено/60-100	Освоена (базовый, повышенный)
			Количество правильных ответов менее 60 %	не зачтено/0-59,99	Не освоена (недостаточный)
	Собеседование (зачет)	Правильность ответов	обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины ее возникновения, предложил минимум один вариант выхода из сложившейся ситуации	Зачтено/60-100	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	не зачтено/0-59,99	Не освоена (недостаточный)
Умеет: излагать и критически анализировать получаемую информацию, использовать основные технические средства поиска медико-биологической информации	Защита по лабораторным работам	Развернутый и полный ответ на контрольные вопросы	обучающийся активно участвовал в выполнении работы, получил и обработал результаты эксперимента, проанализировал их, допустил не более 5 ошибок в ответах на вопросы при защите лабораторной работы	Зачтено/60-100	Освоена (базовый, повышенный)
			обучающийся выполнял роль наблюдателя при выполнении работы, не внес вклада в обработку результатов эксперимента, не защитил лабораторную работу	не зачтено/0-59,99	Не освоено (недостаточный)
Владеет: основными методами анализа и оценки состояния живых систем	Кейс-задания	Содержание решения кейс-задания	обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины ее возникновения, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации	Отлично/85-100	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины ее возникновения, предложил один вариант выхода из сложившейся ситуации	Хорошо/75-84,99	Освоена (повышенный)
			обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Удовлетворительно/60-74,99	Освоена (базовый)
			обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения	Неудовлетворительно/0-59,99	Не освоена (недостаточный)

