

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

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 30 » 05.2024 _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные методы исследований в науке
(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальности)

15.06.01 – Машиностроение

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Квалификация выпускника:

Исследователь. Преподаватель-исследователь
(бакалавр, магистр, специалист, исследователь, преподаватель-исследователь)

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является формирование системы компетенций в области использования информационных технологий (ИТ) в научно-исследовательской деятельности.

В ходе изучения дисциплины «Информационные методы исследований в науке» ставятся задачи:

- углубление общего информационного образования и информационной культуры аспирантов;
- ознакомление с современными методами исследования, включая информационно-коммуникационные технологии;
- овладение современными методами и средствами автоматизированного анализа и систематизации научных данных;
- формирование практических навыков использования научно-образовательных ресурсов Internet в профессиональной деятельности исследователя и педагога.

Дисциплина направлена на решение задач следующих видов профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность в области проектирования и функционирования машин, приводов, информационно-измерительного оборудования и технологической оснастки, мехатроники и робототехнических систем, автоматических и автоматизированных систем управления производственными и технологическими процессами конструкторской и технологической подготовки производства, инструментальной техники, новых видов механической и физико-технической обработки материалов, информационного пространства планирования и управления предприятием, программ инновационной деятельности в условиях современного машиностроения;

- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для подготовки кадров высшей квалификации.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования для подготовки кадров высшей квалификации.

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

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	Владеть
1	ОПК-1	способностью научно обоснованно оценивать новые решения в области построения и моделирования машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного машиностроительного оборудования, а также средств технологического оснащения производства	современные методы исследования, включая информационно-коммуникационные технологии проблемы в области экономики и управлении по отраслям и сферам деятельности, современные тенденции и прогнозы развития экономических систем	использовать научно-образовательные ресурсы Internet в профессиональной деятельности исследователя и педагога использовать информационные технологии для моделирования и исследования бизнес-процессов для проведения анализа организаций	навыками информационной культуры современными методами и средствами автоматизированного анализа и систематизации научных данных

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина относится вариативной части дисциплин Блока 1. Дисциплина является дисциплиной по выбору.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при предыдущем обучении по программам специалитета, бакалавриата и магистратуры.

Дисциплина является предшествующей для изучения: основы научных исследований и организация эксперимента, методы научных исследований, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; научно-исследовательская деятельность.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных единицы.

Виды учебной работы	1 курс всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	34
Лекции	10
Практические занятия	24
Самостоятельная работа:	74
Проработка материалов по конспекту лекций	4,6
Выполнение расчетов для практических работ	8
Оформление текста отчета по РПР	1,8
Оформление текстовой документации в виде таблиц, графиков, диаграмм (без ЭВМ)	1,8
Разработка математических моделей	50,4
Расчеты в среде математических пакетов ЭВМ	7,4

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Трудоемкость, ак. час
1	Основные понятия: информация, информационная система, информационная технология.	Основные понятия информации, информационной системы, информационной технологии (ИТ).	2,9
2	Информационные технологии (ИТ)	История развития ИТ. Классификация ИТ. Уровни базовой информационной технологии (БИТ). Концептуальный уровень БИТ научных исследований.	2,9
3	Математическое моделирование, как основа логического уровня БИТ научных исследований.	Моделирование, его суть и значение. Современная трактовка понятия «модель». Этапы моделирования. Критерии качества моделей. Классификация математических моделей: по уровням первоначальных знаний об объекте, по характеру отображаемых свойств объекта, по стадиям жизненного цикла модели, по типам решаемой задачи, по назначению модели, по способам получения модели.	27,1
4	Основные программные средства современных информационных технологий.	Прикладные программные продукты общего и специального назначения. Особенности современных технологий решения задач табличной математической обработки, накопления и хране-	45,3

		ния данных.Примеры конкретных информационных технологий решения задач научного исследования посредством системы Excel.	
5	Сетевые информационные технологии и Интернет	Сетевые технологии. Основные принципы организации и функционирования компьютерных сетей. Структура и основные принципы работы сети Интернет. Сервисы Интернета. Поисковые системы. Технология и практика взаимодействия пользователей с информационными ресурсами.	29,8

5.3 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. час	Практические занятия (ПЗ), ак. час	СРО, ак. час
1	Основные понятия: информация, информационная система, информационная технология.	2	-	0,9
2	Информационные технологии (ИТ)	2	-	0,9
3	Математическое моделирование, как основа логического уровня БИТ научных исследований.	2	4	21,1
4	Основные программные средства современных информационных технологий.	2	14	29,3
5	Сетевые информационные технологии и Интернет	2	6	21,8

5.3.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Основные понятия: информация, информационная система, информационная технология.	Основные понятия информации, информационной системы, информационной технологии (ИТ).	2
2	Информационные технологии (ИТ)	История развития ИТ. Классификация ИТ. Уровни базовой информационной технологии (БИТ). Концептуальный уровень БИТ научных исследований.	2
3	Математическое моделирование, как основа логического уровня БИТ научных исследований.	Моделирование, его суть и значение. Современная трактовка понятия «модель». Этапы моделирования. Критерии качества моделей.	2
4	Основные программные средства современных информационных технологий.	Прикладные программные продукты общего и специального назначения. Особенности современных технологий решения задач табличной и математической обработки, накопления и хранения данных.	2
5	Сетевые информационные технологии и Интернет	Сетевые технологии. Основные принципы организации и функционирования компьютерных сетей. Структура и основные принципы работы сети Интернет. Сервисы Интернета. Поисковые системы.	2

5.3.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
1	Основные понятия: информация, информационная система, информационная технология.	-	-
2	Информационные технологии (ИТ)	-	-
3	Математическое моделиро-	Классификация математических моделей: по уровням первоначальных знаний об объекте, по	4

	вание, как основа логического уровня БИТ научных исследований.	характеру отображаемых свойств объекта, по стадиям жизненного цикла модели, по типам решаемой задачи, по назначению модели, по способам получения модели.	
4	Основные программные средства современных информационных технологий.	Примеры конкретных информационных технологий решения задач научного исследования посредством системы Excel - технология составления и решения оптимизационных моделей на примере задач линейного программирования» - технология численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений средствами системы Excel; - технология синтеза и анализа уравнений регрессии	14
5	Сетевые информационные технологии и Интернет	Поисковые системы. Технология и практика взаимодействия пользователей с информационными ресурсами.	6

5.3.3 Лабораторный практикум - не предусмотрен

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. час
1	Основные понятия: информация, информационная система, информационная технология.	Проработка материалов по конспекту лекций	0,9
2	Информационные технологии (ИТ)	Проработка материалов по конспекту лекций	0,9
3	Математическое моделирование, как основа логического уровня БИТ научных исследований.	Проработка материалов по конспекту лекций	0,9
		Выполнение расчетов для практических работ	2,6
		Оформление текстовой документации в виде таблиц, графиков, диаграмм (без ЭВМ)	0,6
		Разработка математических моделей	15
		Расчеты в среде математических пакетов ЭВМ	2
4	Основные программные средства современных информационных технологий.	Проработка материалов по конспекту лекций	0,9
		Выполнение расчетов для практических работ	2,8
		Оформление текста отчета по РПР	1,8
		Оформление текстовой документации в виде таблиц, графиков, диаграмм (без ЭВМ)	0,6
		Разработка математических моделей	20,4
		Расчеты в среде математических пакетов ЭВМ	2,8
5	Сетевые информационные технологии и Интернет	Проработка материалов по конспекту лекций	1
		Выполнение расчетов для практических работ	2,6
		Оформление текстовой документации в виде таблиц, графиков, диаграмм (без ЭВМ)	1,2
		Разработка математических моделей	15
		Расчеты в среде математических пакетов ЭВМ	2

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Исаев Г.Н. Информационные технологии: учебное пособие. Издательство: Омега-Л, 2019 // <http://www.knigafund.ru/books/106847>

2. Трайнев В.А., Теплышев В.Ю., Трайнев И.В. Новые информационные коммуникационные технологии в образовании. Издательство: Дашков и К, 2020 // <http://www.knigafund.ru/books/127755>

3. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. - 3-е изд. - СПб.: Питер, 2021. - 864 с.

4. Косарев В.П., Еремин Л.В., Машникова О.В. Компьютерные системы и сети: Учебное пособие. - М.: Финансы и статистика, 2019. - 464 с.

5. Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики [Текст] : учебное пособие для студ. вузов (гриф УМО). - СПб. : Лань, 2019. - 256 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Ивановский Р.И. Компьютерные технологии в науке и образовании: Практика применения систем MathCAD PRO: Учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 2020. – 430 с.

2. Кудинов, Ю. И. Основы современной информатики [Текст] : учебное пособие для студ. вузов (гриф УМО). - СПб. : Лань, 2019. - 256 с.

3. Максимов, Н. В. Современные информационные технологии [Текст] : учебник для студ. ср. проф. образов. (гриф МО). - М. : Форум, 2021. - 512 с.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Коробова Л.А. Информационные методы исследования в науке: задания и методические указания для самостоятельной работы обучающихся очной и заочной формы обучения. – Воронеж: ВГУИТ, 2022.- Режим доступа: <http://education.vsu.ru>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://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 3KL», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение – ОС Windows (MSWord, MSExcel, MSPowerPoint), ОС *ALTLinux*.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудиторий в соответствии с расписанием учебных занятий, оснащенные соответствующим материально-техническим обеспечением, в соответствии с требованиями, предъявляемыми образовательным стандартом.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специальной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспеченные доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

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

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

- перечень компетенций с указанием 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.

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

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине (практике)

Информационные методы исследования в науке
(шифр дисциплины) (наименование дисциплины, практики в соответствии с учебным планом)

1. Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-1	Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований	современные методы исследования, включая информационно-коммуникационные технологии	использовать научно-образовательные ресурсы Internet в профессиональной деятельности исследователя и педагога	- современными методами и средствами автоматизированного анализа и систематизации научных данных - навыками информационной культуры

В ходе формирования компетенций при изучении дисциплины существуют следующие показатели и критерии оценивания:

№ п/п	Показатель	Критерии оценивания	Описание шкалы оценивания
1	Тест	Процентная шкала	0-100 %
2	Собеседование (зачет)	Отметка в системе «зачтено-не зачтено»	Зачтено, не зачтено
3	Отчет по практической работе	Отметка в системе «зачтено-не зачтено»	Зачтено, не зачтено
4	Кейс-задача	Отметка в системе «зачтено-не зачтено»	Зачтено, не зачтено
5	Расчётно-практическая работа	Отметка в системе «зачтено-не зачтено»	Зачтено, не зачтено

2. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы/темы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	
			Наименование	Технология оценки (способ контроля)
1	Основные понятия: информация, информационная система, информационная технология.	ОПК-1	Тест	Процентная шкала
			Зачет	Отметка в системе «зачтено-не зачтено»
2	Информационные технологии (ИТ)	ОПК-1	Тест	Процентная шкала
			Зачет	Отметка в системе «зачтено-не зачтено»
3	Математическое моделирование, как основа логического уровня БИТ научных исследований	ОПК-1	Тест	Процентная шкала
			Зачет	Отметка в системе «зачтено-не зачтено»
4	Основные программные средства современных информационных технологий	ОПК-1	Кейс-задания к практической работе	Отметка в системе «зачтено-не зачтено»
			Зачет	Отметка в системе «зачтено-не зачтено»
			РПР	Отметка в системе

				«зачтено-не зачтено»
5	Сетевые информационные технологии и Интернет	ОПК-1	Зачет	Отметка в системе «зачтено-не зачтено»

3. Оценочные средства для аттестации

3.1. Вопросы к зачёту

3.1.1. ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

Номер задания	Формулировка вопроса
1	Понятие информации, информационной системы и информационной технологии
2	Этапы развития информационных технологий до появления компьютеров
3	Этапы развития информационных технологий после появления компьютеров
4	Основные классы и уровни описания ИТ. Информационные технологии в обучении
5	АСНИ и САПР
6	Почему необходимо моделирование? Этапы моделирования.
7	Декларативные, процедурные, познавательные и прагматические модели
8	Теоретические и эмпирические модели
9	«Черный ящик», структурные и функциональные модели
10	Этапы жизненного цикла модели
11	Модели синтеза, анализа и выбора
12	Централизованная и распределенная обработка данных, компьютерные сети (преимущества и недостатки, основные понятия)
13	Понятие и модель открытой системы
14	Основные службы сети Интернет

3.2. Кейс-задания к практической работе

3.2.1. ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

Номер задания	Кейс-задания
15	<p>По предложенной в варианте задания модели объекта, процесса или явления выполнить следующие действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> - провести расчёты указанной в модели характеристики - построить таблицу результатов расчета - построить систему графиков, иллюстрирующих результаты расчётов - подготовить отчёт по результатам моделирования <p style="text-align: center;">Варианты задания</p> <p>1. Моделируется процесс самонагрева зернового сырья в силосе. При разности температуры источника самонагрева и начальной температуры насыпи равной $\Delta T = 50^\circ\text{C}$ и расстоянии насыпи от очага самонагрева x м величина изменения градиента температуры в момент времени τ определяется по формуле</p>

$$\frac{\partial T}{\partial x} = \frac{\Delta T}{x} \cdot \frac{1}{\sqrt{\pi F_o}} \cdot \exp\left(-\frac{1}{4F_o}\right),$$

где $F_o = \frac{a\tau}{x^2}$ – критерий Фурье, $a = 4 \times 10^{-4}$ м²/сек – коэффициент температуропроводности.

Построить таблицу значений $\frac{\partial T}{\partial x}$ при изменении x от 0.1 до 0.4 м с шагом 0.1 (внешний цикл), и изменении τ от 1 до 181 сек с шагом 10 и построить графики.

2. Моделируется процесс самосогревания зернового сырья в силосе. При разности температуры источника самосогревания и начальной температуры насыпи равной $\Delta T = 50^\circ\text{C}$ и расстоянии насыпи от очага самосогревания x м скорость повышения температуры в насыпи в момент времени τ определяется по формуле

$$\frac{\partial T}{\partial \tau} = \frac{\Delta T}{2\tau} \cdot \frac{1}{\sqrt{\pi F_o}} \cdot \exp\left(-\frac{1}{4F_o}\right),$$

где $F_o = \frac{a\tau}{x^2}$ – критерий Фурье, $a = 4 \times 10^{-4}$ м²/сек – коэффициент температуропроводности.

Построить таблицу значений $\frac{\partial T}{\partial \tau}$ при изменении x от 0.1 до 0.4 м с шагом 0.1 (внешний цикл), и изменении τ от 1 до 181 сек с шагом 10 и построить графики.

3. Материальная точка массы m движется прямолинейно под действием силы притяжения к неподвижному центру, пропорциональной расстоянию от точки до центра (коэффициент пропорциональности $k > 0$). Сила сопротивления среды пропорциональна скорости точки (коэффициент пропорциональности $\lambda > 0$). Координата точки по отношению к центру в момент времени t вычисляется по формуле

$$X = \exp(-\alpha t) \left(x_0 \cos(\beta t) + \frac{x_0 \cdot \alpha \cdot v_0}{\beta} \sin(\beta t) \right),$$

где $\alpha = \frac{\lambda}{2m}$; $\beta = \sqrt{\frac{k}{m} - \alpha^2}$, $x_0 = 1$ начальное расстояние, $v_0 = 0$ – начальная скорость, $m = 1$, $\lambda = 1$.

Построить таблицу значений X при значениях $k = 3, 7, 11$ (внешний цикл), и изменении t от 0 до 5 м с шагом 0,25 и построить графики.

4. Камень бросается с начальной скоростью $v_0 = 20$ м/сек под углом α к горизонту. Уравнение его движения в координатной системе xOy описывается системой уравнений

$$x = tv_0 \cos(\alpha); \quad y = \max \left\{ 0; y_0 + t v_0 \sin(\alpha) - \frac{gt^2}{2} \right\},$$

где $y_0 = 1.7$ м – начальная высота положения камня, $g = 9.807$ м/с².

Построить таблицу положений камня в системе координат xOy при изменении $\alpha =$ от $\frac{\pi}{6}$ до $\frac{\pi}{3}$ с шагом $\frac{\pi}{12}$ (внешний цикл), и изменении t от 0 до 3.8 сек с шагом 0.2 сек и построить графики.

5. В теплообменнике типа «смешение – смешение» происходит передача тепла между двумя потоками жидкости – теплоносителем (горячей водой) и хладагентом (охлаждающей жидкостью). При заданных значениях массового расхода воды $v = 100$ Т/час и её конечной тем-

пературе $T = 20^{\circ}\text{C}$ требуемый объёмный расход хладагента v_x определяется по формуле

$$v_x = v c \frac{T_0 - T}{c_x (T^x - T_0^x)},$$

где T_0 и T_0^x – начальная температура воды и хладагента, соответственно; c и c_x – удельная теплоёмкость воды и хладагента, соответственно, $c = 4.27 \times 10^3$ кДж/ (Т·К); $c_x = 1 \times 10^3$ кДж/ (Т·К); T^x – конечная температура хладагента.

Построить таблицу значений v_x при изменении T_0 от 40 до 90°C с шагом 10 (внешний цикл) и T^x – от 5 до 25°C с шагом 2.5 и построить графики, если $T_0^x = 0$.

6. В теплообменнике типа «смешение – смешение» происходит передача тепла через стенку между двумя потоками жидкости – теплоносителем (горячей водой) и хладагентом (охлаждающей жидкостью). При заданных значениях массового расхода воды $v = 100$ Т/час и конечной температуре $T_x = 15^{\circ}\text{C}$ хладагента требуемая поверхность теплообмена F определяется по формуле

$$F = v c \frac{T_0 - T}{K(T - T_x)},$$

где T_0 – начальная температура воды; $c = 4.27 \times 10^3$ кДж/ (Т·К) – удельная теплоёмкость воды; $K = 5.5 \times 10^3$ кДж/ (час·К·м²) – коэффициент теплопередачи.

Построить таблицу значений F при изменении T_0 от 40 до 90°C с шагом 10 (внешний цикл) и T – от 19 до 30°C с шагом 1 и построить графики.

7. В теплообменнике типа «смешение – вытеснение» происходит передача тепла между двумя потоками жидкости – теплоносителем (горячей водой) и хладагентом (охлаждающей жидкостью), протекающим через ёмкость с водой по змеевику. При заданных значениях массового расхода воды $v = 100$ Т/час и её конечной температуре $T = 20^{\circ}\text{C}$ требуемая поверхность теплообмена F определяется по формуле

$$F = -\frac{v_x c_x}{K} \ln \left[1 - \frac{T_0 - T}{T} \cdot \frac{v c}{v_x c_x} \right],$$

где T_0 – начальная температура воды; $c = 4.27 \times 10^3$ кДж/ (Т·К) и $c_x = 1 \times 10^3$ кДж/ (Т·К) – удельная теплоёмкость воды и хладагента, соответственно; $K = 5.5 \times 10^3$ кДж/ (час·К·м²) – коэффициент теплопередачи; v_x – массовый расход хладагента.

Построить таблицу значений F при изменении T_0 от 40 до 80°C с шагом 2,5 (внутренний цикл) и v_x – от 1300 до 2100 м² с шагом 200 и построить графики.

8. Цилиндрический бак диаметром $D = 1$ м заполнен водой на высоту H . В дне бака имеется отверстие диаметром d . Время, необходимое для опорожнения бака определяется по формуле

$$\tau = \frac{2f_c}{\alpha f_o} \cdot \sqrt{\frac{H}{2g}},$$

где f_c и f_o – площадь сечения сосуда и отверстия, соответственно; $g = 9.807$ м/с²; α – коэффициент расхода (для отверстия с незакруглёнными краями принять $\alpha = 0.61$).

Построить таблицу значений τ при изменении H от 1 до 4 м с шагом 1 (внешний цикл) и d – от 0.01 до 0.05 м с шагом 0.0025 и построить графики.

9. Водород транспортируется с массовым расходом $W = 120$ кг/час по трубопроводу длиной L . Диаметр трубопровода определяется по формуле

$$d = \frac{2^{\frac{3}{5}}}{\Delta p \cdot g \cdot \pi} \left[\lambda L \left(\frac{W}{\rho \cdot 3600} \right)^2 \rho \cdot (\Delta p \cdot g)^4 \pi^3 \right]^{\frac{1}{5}},$$

где Δp – допустимое падение давления; $\rho = 0.0825 \text{ кг/м}^3$ – плотность водорода; $\lambda = 0.03$ – коэффициент трения.

Построить таблицу значений d при изменении Δp от 50 до 200 мм вод. ст. с шагом 50 (внешний цикл) и L – от 400 до 2000 м с шагом 100 и построить графики.

10. Коэффициент теплоотдачи от конденсирующегося насыщенного пара бензола к наружной поверхности пучка вертикальных труб конденсатора при атмосферном давлении определяется по формуле

$$\alpha = 2.04\varepsilon \cdot \sqrt[4]{\frac{\lambda^3 \rho^2 r}{\mu(T-t)H}},$$

где $T = 80.2^\circ\text{C}$ – температура конденсации бензола; t – температура стенки трубы; $\varepsilon = 1$ – поправочный коэффициент; $\rho = 815 \text{ кг/м}^3$ – плотность жидкого бензола; $\mu = 0.316 \times 10^{-3} \text{ Па}\cdot\text{с}$ – динамический коэффициент вязкости воздуха; $\lambda = 0.13 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ – теплопроводность стенки трубопровода; H – высота трубок в конденсаторе; $r = 384 \text{ кДж/кг}$ – удельная теплота парообразования бензола.

Построить таблицу значений α при изменении H от 4 до 20 м с шагом 4 (внешний цикл) и t – от 75 до 80°C с шагом 0.25 и построить графики.

3.3. Расчётно-практическая работа

3.3.1. ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

Номер задания	Текст задания																	
16	<p>Составить в виде задачи линейного программирования математическую модель объекта, процесса или явления, предложенного в варианте и найти решения задачи средствами системы Excel, или любой другой системы компьютерной математики.</p> <p style="text-align: center;">Варианты задания</p> <p><u>Вариант 1</u></p> <p>Фирма производит 2 продукта А и В, продаваемых соответственно по 8 и 15 центов за упаковку. Продукт А обрабатывается на машине I, продукт В – на машине II, характеристики машин в таблице. Затем оба продукта упаковываются. 1 кг сырья стоит 6 центов. Упаковка продукта А весит 1/4 кг, а упаковка В – 1/3 кг. Фирма работает 10 часов в день, производя за 1 час продукцию стоимостью \$1080. За один час можно упаковать 12000 порций продукта А и 8000 – продукта В.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Показатель</th> <th colspan="2">Машина</th> </tr> <tr> <th>I</th> <th>II</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Производительность (кг. сырья в час)</td> <td>5000</td> <td>4000</td> </tr> <tr> <td>Потери %</td> <td>10</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Рабочий день (час)</td> <td>6</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Цена 1 часа работы</td> <td>\$288</td> <td>\$336</td> </tr> </tbody> </table>	Показатель	Машина		I	II	Производительность (кг. сырья в час)	5000	4000	Потери %	10	20	Рабочий день (час)	6	5	Цена 1 часа работы	\$288	\$336
Показатель	Машина																	
	I	II																
Производительность (кг. сырья в час)	5000	4000																
Потери %	10	20																
Рабочий день (час)	6	5																
Цена 1 часа работы	\$288	\$336																

Какое потребление сырья для продуктов А и В максимизирует дневную прибыль?

Вариант 2

Предприятие рекламирует свою продукцию с использованием 4-х средств: телевидения, радио, газет, афиш. Прошлый опыт говорит, что \$1, затраченный на рекламу, приносит дополнительную прибыль соответственно в \$10, \$3, \$7, \$4. Распределение средств должно подчиняться следующим ограничениям:

- полный бюджет на рекламу – не более \$500 тысяч;
- на телевидение надо расходовать не более 40 %, а на афиши не более 20 % всей суммы;
- на радио надо расходовать не менее половины того, что расходуется на телевидение.

Как распределить средства на рекламу, чтобы полученная дополнительная прибыль была максимальной?

Вариант 3

Имеется 3 завода, способные произвести за месяц 50, 30 и 20 тысяч тонн продукции. Имеется 4 потребителя с потребностями 12, 15, 25 и 36 тыс. тонн. Стоимость перевозки 1 тыс. тонн продукции дана в таблице:

Потребитель	Завод		
	1	2	3
1	15	19	14
2	19	18	16
3	19	18	20
4	15	19	18

Не менее 50 % продукции, потребляемой потребителем 1, должно поступать с 1-го завода. Определить план перевозок, минимизирующий их стоимость.

Вариант 4

Предприятие выпускает 3 изделия. Для выпуска одного изделия необходимо сырье в количестве 3 кг для первого изделия, 8 кг – для второго и 1 кг – для третьего. Общий запас сырья – 9500 кг. Изделия 1, 2 и 3 входят в комплект в количестве 2, 1 и 5 штук соответственно. Комплекты немедленно отправляются потребителю. Если будет выпущено лишнее количество изделий № 2, то на складе можно разместить не более 20 штук. Определить оптимальное количество выпускаемых изделий, при котором количество комплектов максимально.

Вариант 5

Завод может использовать 3 технологии для выпуска 4-х изделий. Применение определенной технологии однозначно определяет выход изделий из 1 т. сырья. Имеется 15 тонн сырья.

Технология	Выход изделий из 1 т. сырья(шт)			
	И1	И2	И3	И4
T1	3	2	8	1
T2	5	4	2	2
T3	8	1	4	1
Доход от 1 шт	10	15	6	20
План выпуска	76	55	38	28

Сколько тонн сырья необходимо использовать в каждой технологии для получения максимального дохода?

Вариант 6

Чаеразвесочная фабрика выпускает чай сортов А и В, смешивая три ингредиента: индийский, грузинский и краснодарский чай.

Поставщики готовы продать фабрике индийского чая не более 600 т. по цене \$600 за тонну, грузинского – не более 870 т. по цене \$500 за тонну, краснодарского – не более 430 т. по цене \$540 за тонну.

Ингредиент	Нормы расхода(т/т)	
	А	В
Индийский	0,5	0,2
Грузинский	0,2	0,6
Краснодарский	0,3	0,2
Отпускная цена 1 т	\$674	\$586

Определить наиболее прибыльную программу выпуска чая фабрикой и сколько каждого ингредиента надо закупить, если на рынке можно реализовать не более 1725 т. чая?

Вариант 7

Производитель напитков располагает разливочными машинами А и В, каждая из которых может заполнять бутылки 0,5л и 1л с указанной в таблице производительностью.

Машина	Количество бутылок, заполняемых в 1 мин.	
	0,5л	1л
А	50	20
В	40	30

Каждая машина работает по 6 час в день по 5 дней в неделю. Прибыль от бутылки 0,5л – 40 центов, от 1 л - \$1. Недельная продукция не может быть более 50000л. Рынок не принимает более 44000 пол-литровых и 30000 литровых бутылок. Сколько бутылок по 0,5л и по 1л надо выпускать в неделю, чтобы прибыль была максимальна?

Вариант 8

Технологический процесс состоит из 2-х этапов. На первом этапе сырье перерабатывается в 3 промежуточных продуктах А, В, С, которые на 2-м этапе используются для изготовления конечной продукции, нормы расхода продуктов – в таблице.

Промежуточный продукт	Выход из 1т сырья (кг)	Расход на 1 т конечного продукта (кг)	
		I	II
А	460	250	800
В	200	250	200
С	340	500	0

Оптовая цена 1т конечного продукта I вида - \$50, II вида - \$60. Какое количество конечного продукта каждого вида из 1 т сырья надо выпускать, чтобы суммарная стоимость продукции была максимальна?

Вариант 9

Бройлерное хозяйство содержит 20000 цыплят. Недельный расход корма на 1 цыпленка не менее 1 фунта (445 г), содержание питательных веществ в 3-х ингредиентах кормовой смеси – в таблице.

Ингредиент	Содержание питательных веществ (фунт/фунт)			Стоимость за фунт
	Кальций	Белок	Клетчатка	
Известняк	0,38	-	-	\$0,04
Зерно	0,001	0,09	0,02	\$0,15

Соя	0,002	0,50	0,08	\$0,40
-----	-------	------	------	--------

Не менее 22% веса смеси должен составлять белок, не более 5% - клетчатка, кальция должно от 0,8% до 1,2%.

Какое количество каждого ингредиента надо заготовить на 20000 недельных порций, чтобы их стоимость была минимальной?

Вариант 10

Необходимо засеять 4 поля пшеницей и кукурузой. Согласно госзаказу необходимо не менее 12000 ц пшеницы.

Поле	Площадь	Урожайность	
		Пшеница	Кукуруза
1	400	20	35
2	300	35	50
3	200	25	40
4	100	30	45
Доход от 1 ц.		7	5

Какие площади надо засеять на каждом поле пшеницей и кукурузой, чтобы доход от продажи был максимальным?

17

Решить задачу Коши обычным и модифицированным методами Эйлера с шагом $h = 0.1$. Получить 15 новых точек с оценкой погрешности по схеме Рунге-Ромберга. Построить графики для визуального сравнения точности решения обоих методов.

Варианты задания

1. $(x^2 + 1)y' + 4xy = 3, \quad y(0) = 0$
2. $(1 - x)(y' + y) = e^{-x}, \quad y(-0,7) = 0$
3. $xy' - 2y = 2x^4, \quad y(1) = 0$
4. $y' = 2x(x^2 + y), \quad y(0) = 0,5$
5. $xy' + y + xe^{-x^2} = 0, \quad y(1) = \frac{1}{2e}$
6. $x^2y' + xy + 1 = 0, \quad y(1) = 0$
7. $y' = \frac{y}{3x - y^2}, \quad y(-1,225) = 2$
8. $(1 + 2xy)y' = y(y - 1), \quad y(0) = 0,5$
9. $x(y' - y) = e^x, \quad y(1) = 0$
10. $y = x(y' - x \cos x), \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$

18

Используя следующие исходные данные, построить уравнение регрессии указанной в варианте структуры и провести его анализ.

Варианты исходных данных

Вариант 1

$$y=a_0+a_1*x_1+a_2*x_2+a_3*x_3^2$$

x1	x2	x3	y
5.00	2.00	1.00	1.250
5.20	2.50	0.80	1.540
5.30	2.80	0.70	1.140
5.50	3.10	0.50	1.755
5.70	3.50	0.40	1.063
6.00	3.30	0.20	2.740
6.20	3.00	0.10	4.460
6.50	2.90	0.30	4.840
6.60	2.60	0.60	4.975
6.80	2.40	0.90	4.260
7.00	2.10	1.10	3.960
7.50	1.80	1.50	1.487

Вариант 2

$$y=a_0+a_1*x_1+a_2*x_3+a_3*x_2*x_3$$

x1	x2	x3	y
3.00	2.00	1.00	14.771
3.20	2.50	0.80	16.389
3.30	2.80	0.70	16.730
3.50	3.10	0.50	17.714
3.70	3.50	0.40	18.192
4.00	3.30	0.20	19.482
4.20	3.00	0.10	19.674
4.50	2.90	0.30	21.355
4.60	2.60	0.60	21.646
4.80	2.40	0.90	22.612

Вариант 3

$$y=a_0+a_1*x_1+a_2*x_2+a_3*x_2^2$$

x1	x2	y
3.00	2.00	7.956
3.20	2.50	7.780
3.40	2.80	7.905
3.60	3.10	8.435
3.80	3.50	8.299
4.00	3.80	9.063
4.20	3.40	9.692
4.50	2.90	11.346
4.80	2.40	12.592
4.90	1.90	13.912
5.00	1.50	14.887

Вариант 4

$$y=a_0+a_1*x_1+a_2*x_1*x_2+a_3*x_1^2$$

x1	x2	y
3.00	2.00	16.178
3.20	2.50	15.758
3.40	2.80	16.276
3.60	3.10	16.559
3.80	3.50	16.784
4.00	3.80	16.654
4.20	3.40	20.183
4.50	2.90	24.546
4.80	2.40	29.969

Вариант 5

$$y=a_0+a_1*x_1+a_2*x_1*x_2+a_3*x_1*x_3+a_4*x_2^2+a_5*x_2*x_3$$

x1	x2	x3	y
3.00	4.00	1.00	71.149
3.20	3.50	1.40	65.498
3.30	2.80	1.70	54.981
3.50	2.10	2.50	40.901
3.70	1.50	2.40	33.720
4.00	1.30	2.20	34.068
4.20	1.00	1.80	33.172
4.50	0.90	1.30	37.606
4.60	1.20	0.90	48.802
4.80	1.40	0.60	58.129
5.00	1.70	0.40	69.974
5.50	1.90	0.20	84.086

Вариант 6

$$y=a_0+a_1*x_2+a_2*x_1*x_2+a_3*x_2*x_3$$

x1	x2	x3	y
5.00	2.00	1.00	4.870
5.20	2.50	0.80	6.109
5.30	2.80	0.70	6.658
5.50	3.10	0.50	5.376
5.70	3.50	0.40	5.725
6.00	3.30	0.20	1.538
6.20	3.00	0.10	-1.040
6.50	2.90	0.30	0.286
6.60	2.60	0.60	1.847
6.80	2.40	0.90	3.220

Вариант 7

$$y=a_0+a_1*x_3+a_2*x_1^2+a_3*x_1*x_2$$

x1	x2	x3	y
3.00	2.00	1.00	2.951
3.20	2.50	0.80	6.875
3.30	2.80	0.70	8.604
3.50	3.10	0.50	12.545
3.70	3.50	0.40	15.060
4.00	3.30	0.20	17.640
4.20	3.00	0.10	17.963
4.50	2.90	0.30	16.950
4.60	2.60	0.60	13.177
4.80	2.40	0.90	10.429
5.00	2.10	1.10	8.010

Вариант 8

$$y=a_0+a_1*x_1+a_2*x_1*x_2$$

x1	x2	y
3.00	2.00	24.803
3.20	2.50	31.970
3.40	2.80	37.412
3.60	3.10	43.786
3.80	3.50	51.141

4.00 3.80 58.517
 4.20 3.40 56.072
 4.50 2.90 53.678
 4.80 2.40 49.234
 4.90 1.90 42.581

Вариант 9

$$y=a_0+a_1*x_1+a_2*x_3+a_3*x_1*x_2$$

x1	x2	x3	y
3.00	4.00	3.00	15.746
3.20	4.50	2.80	13.049
3.40	4.80	2.50	11.033
3.60	5.10	2.20	8.136
3.80	5.50	2.00	5.912
4.00	5.80	1.70	2.874
4.20	5.40	1.90	4.622
4.50	4.90	2.10	6.070
4.80	4.40	2.30	8.095
4.90	3.90	2.50	10.679
5.00	3.50	2.70	13.279
5.10	3.10	2.90	15.296

Вариант 10

$$y=a_0+a_1*x_1+a_2*x_2+a_3*x_2^2+a_4*x_2*x_3$$

x1	x2	x3	y
3.00	4.00	3.00	6.066
3.20	4.50	2.80	3.704
3.40	4.80	2.50	3.770
3.60	5.10	2.20	3.866
3.80	5.50	2.00	3.525
4.00	5.80	1.70	4.141
4.20	5.40	1.90	6.058
4.50	4.90	2.10	8.817
4.80	4.40	2.30	12.673
4.90	3.90	2.50	15.653
5.00	3.50	2.70	19.021

3.4. Тестовые задания

3.4.1. ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

Номер задания	Текст вопроса
19	Единицы измерения информации представлены в порядке возрастания: а. килобайт, байт, бит, мегабайт; б. бит, байт, килобайт, мегабайт; в. байт, мегабайт, килобайт, гигабайт; г. мегабайт, килобайт, гигабайт, байт.
20	Точность информации определяется а. степенью ее близости к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т. п. б. тем, насколько она важна для решения задачи, а также от того, насколько в дальнейшем она найдет применение в каких-либо видах деятельности человека в. её достаточностью для понимания задачи и принятия решений

	d. другое
21	<p>Ценность информации определяется.....</p> <p>a. степенью ее близости к реальному состоянию объекта, процесса, явления и т. п.</p> <p>b. тем, насколько она важна для решения задачи, а также от того, насколько в дальнейшем она найдет применение в каких-либо видах деятельности человека</p> <p>c. её достаточностью для понимания задачи и принятия решений</p> <p>d. другое</p>
22	<p>База данных – это</p> <p>a. система для хранения большого объёма информации, преобразования информации, поиска по запросу и предоставления информации пользователю</p> <p>b. набор файлов для хранения текстовой информации</p> <p>c. утилита для записи информации на внешние носители</p> <p>d. информационная система</p>
23	<p>Информация – это....</p> <p>a. данные, позволяющие реализовывать указанные действия;</p> <p>b. наука о производстве материальных благ;</p> <p>c. процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта)</p> <p>d. факты, описывающие проблемную область, а также логическую взаимосвязь этих фактов</p>
24	<p>Данные – это...</p> <p>a. отрицание энтропии;</p> <p>b. вероятность правильного выбора;</p> <p>c. информация, представленная в знаковом виде;</p> <p>d. мера устранения неопределенности в отношении исхода некоторого события.</p>
25	<p>Семантический аспект информации – это характеристика информации с точки зрения ...</p> <p>a. Количества информации;</p> <p>b. Пользности;</p> <p>c. Ее смысла;</p> <p>d. Структуры информации</p>
26	<p>К предмету изучения информатики не относятся</p> <p>a. Методы и способы защиты информации;</p> <p>b. Закономерности и методы создания, хранения и поиска информации;</p> <p>c. Физические закономерности работы технических средств передачи информации;</p> <p>d. Методы преобразования, передачи и использования информации.</p>
27	<p>Свойство информации, которое характеризует степень ее соответствия реальности, это...</p> <p>a. Надежность;</p> <p>b. Адекватность;</p> <p>c. Содержательность;</p> <p>d. Важность.</p>
28	<p>Верным является утверждение, что...</p> <p>a. В качестве материального носителя информации могут выступать знания, сведения или сообщения;</p> <p>b. В качестве носителя информации могут выступать материальные предметы;</p> <p>c. Информационные процессы являются материальным носителем информации;</p> <p>d. В качестве носителя информации могут выступать только световые и звуковые волны.</p>
29	<p>Количество информации, необходимое для различения двух равновероятных событий, называется одним...</p> <p>a. Байтом;</p> <p>b. Бодом;</p> <p>c. Баллом;</p> <p>d. Битом</p>
30	<p>Прагматический аспект - это характеристика информации с точки зрения ...</p> <p>a. Количества информации;</p> <p>b. Пользности;</p> <p>c. Ее смысла;</p> <p>d. Структуры информации</p>

31	<p>Сигналы, зарегистрированные на материальном носителе, называют....</p> <p>a. истинными высказываниями b. умозаключениями c. данными d. предикатами</p>
32	<p>Технология – это</p> <p>a. - Данные, позволяющие реализовывать указанные действия; b.- Наука о производстве материальных благ; c.- Процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта); d.- Факты, описывающие проблемную область, а также логическую взаимосвязь этих фактов.</p>
33	<p>В информационной технологии предметом и продуктом труда является</p> <p>a. - Информация; b.- Средства вычислительной техники и связи; c.- Материальный продукт; d.- Знания.</p>
34	<p>Сообщение – это...</p> <p>a. - Процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных b.-Последовательность сигналов, порождённая изменением во времени состояния носителя информации называется c.- Количество информации, необходимое для различения двух равновероятных событий d- Свойство информации, которое характеризует степень ее соответствия реальности</p>
35	<p>Знание – это</p> <p>a. - некоторое связующее звено между материальными объектами и нематериальным человеческим сознанием b.- процесс создания и всеобщего применение информационных средств и технологий c.- такая форма развития осведомленности о каком-нибудь объекте или явлении, которую можно употребить с пользой для себя и окружающих d- продукт взаимодействия данных и адекватного метода переработки.</p>
36	<p>Алгоритм – это ...</p> <p>a. - внешние проявления взаимодействия материальных объектов b.- Материальный объект или среда, которые служат для регистрации или передачи данных c.-адекватный данным метод их переработки d- сведения, полученные в результате переработки данных</p>
37	<p>Информационный процесс – это...</p> <p>a. - Основные изменения, происходящие с информацией, b.- Последовательность сигналов, порождённая изменением во времени состояния носителя информации c.- форма развития осведомленности о каком-нибудь объекте или явлении, которую можно употребить с пользой для себя и окружающих d- внешние проявления взаимодействия материальных объектов</p>
38	<p>К информационным процессам не относится</p> <p>a. – передача данных b.– сбор данных c.– обработка данных d- визуализация данных</p>
39	<p>Информационный процесс обеспечивается...</p> <p>a. - Информационными системами и средствами передачи данных; b.- Программным обеспечением; c.- Аппаратным обеспечением; d.- Коммуникационными каналами</p>

40	<p>Информационная технология – это</p> <ul style="list-style-type: none"> a. - Данные, позволяющие реализовывать указанные действия; b.- Наука о производстве материальных благ; c.- Процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта); d.- Факты, описывающие проблемную область, а также логическую взаимосвязь этих фактов.
41	<p>Новая информационная технология это</p> <ul style="list-style-type: none"> a. - Технология, основанная на использовании компьютеров; b.- Технология, основанная на использовании компьютеров и других технических средств; c.– Технология с дружественным интерфейсом работы непрофессионального; d.- Это персональный компьютер, оргтехника, линии связи, оборудование сетей.
42	<p>Информационный процесс обеспечивается...</p> <ul style="list-style-type: none"> a. - Информационными системами и средствами передачи данных; b.- Программным обеспечением; c.- Аппаратным обеспечением; d.- Коммуникационными каналами
43	<p>Существует _____ революционных этапов развития ИТ?</p> <ul style="list-style-type: none"> a. - Четыре; b.- Пять; c.– Шесть; d.- Три.
44	<p>Второй этап развития ИТ озаглавлен _____</p> <ul style="list-style-type: none"> a. - Появлением пещерной живописи; b.- Появлением письменности; c.- Появлением печатного станка d.- Появлением компьютера.
45	<p>Третий этап развития ИТ озаглавлен _____</p> <ul style="list-style-type: none"> a. - Появлением пещерной живописи; b.- Появлением письменности; c.- Появлением печатного станка d.- Появлением компьютера
46	<p>Четвёртый этап развития ИТ озаглавлен _____</p> <ul style="list-style-type: none"> a. - Появлением пещерной живописи; b.- Появлением письменности; c.- Появлением печатного станка +d.- Появлением компьютера
47	<p>Техническими средствами производства информации являются.....</p> <ul style="list-style-type: none"> + a. - Персональный компьютер, оргтехника, линии связи, оборудование сетей; b.- Процесс, реализующий функции накопления, обработки, анализа, хранения, интерфейса с компьютером; c.- Совокупность данных, представленных в определенной форме для компьютерной обработки информации; d.- Комплекс мероприятий, направленных на функционирование компьютера и программного обеспечения для получения искомого результата.
48	<p>Программное обеспечение ИТ – это.....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. - Персональный компьютер, оргтехника, линии связи, оборудование сетей; b.- Процесс, реализующий функции накопления, обработки, анализа, хранения, интерфейса с компьютером; + c.- Совокупность программ для реализации целей и задач информационной технологии; d.- Комплекс мероприятий, направленных на функционирование компьютера для получения искомого результата

49	<p>Информационное обеспечение ИТ – это.....</p> <p>a. - персональный компьютер, оргтехника, линии связи, оборудование сетей;</p> <p>b.- процесс, реализующий функции накопления, обработки, анализа, хранения, интерфейса с компьютером;</p> <p>+ c.- совокупность данных, представленных в определенной форме для компьютерной обработки информации;</p> <p>d.- комплекс мероприятий, направленных на функционирование компьютера и программного обеспечения для получения искомого результата</p>
50	<p>Организационным и методическим обеспечением ИТ является</p> <p>a. - Персональный компьютер, оргтехника, линии связи, оборудование сетей;</p> <p>b.- Процесс, реализующий функции накопления, обработки, анализа, хранения, интерфейса с компьютером;</p> <p>c.- Совокупность данных, представленных в определенной форме для компьютерной обработки информации;</p> <p>+ d.- Комплекс мероприятий, направленных на функционирование компьютера и программного обеспечения для получения искомого результата</p>
51	<p>По видам инструментария технологии существует _____ этапов развития ИТ</p> <p>a. - Два;</p> <p>b.- Три;</p> <p>c.- Четыре;</p> <p>+ d.- Пять.</p>
52	<p>Этап, характеризующийся эффективной обработкой информации при выполнении рутинных операций был ____ по порядку</p> <p>a. - Вторым;</p> <p>b.- Третьим;</p> <p>c.- Четвёртым;</p> <p>+ d.- Первым.</p>
53	<p>Этап характеризуется проблемой обработки больших объемов данных в условиях ограниченных возможностей аппаратных средств был ____ по порядку</p> <p>a. - Вторым;</p> <p>b.- Третьим;</p> <p>c.- Четвёртым;</p> <p>+ d.- Первым</p>
54	<p>Этап, связанный с осознания стратегических преимуществ в бизнесе и основанный на достижениях телекоммуникационной технологии был ____ по порядку</p> <p>a. - Вторым;</p> <p>+ b.- Третьим;</p> <p>c.- Четвёртым;</p> <p>d.- Первым</p>
55	<p>Инструментарий информационной технологии – это.....</p> <p>a. - Данные, позволяющие реализовывать указанные действия;</p> <p>b.- Наука о производстве материальных благ;</p> <p>c.- Процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта);</p> <p>d.- Один или несколько взаимосвязанных программных продуктов для определенного типа компьютера, технология работы в котором позволяет достичь поставленную пользователем цель.</p>
56	<p>Глобальная ИТ – это.....</p> <p>a. - Один или несколько взаимосвязанных программных продуктов для определенного типа компьютера</p> <p>b.- совокупность методов и средств формирования и использования информации в обществе в целом. Примеры глобальных технологий были рассмотрены в п. 2. «Истоки и этапы развития информационной технологии»</p>

	<p>c.- Этап, связанный с осознания стратегических преимуществ в бизнесе</p> <p>d.- Процесс, реализующий функции накопления, обработки, анализа, хранения, интерфейса с компьютером</p>
57	<p>Базовая ИТ.....</p> <p>a. – является совокупностью методов и средств формирования и использования информации в обществе в целом</p> <p>b.- является наукой о производстве материальных благ;</p> <p>c.- ориентирована на определённую область применения, например, наука, образование и т.п.</p> <p>d.- это один или несколько взаимосвязанных программных продуктов для определенного типа компьютера</p>
58	<p>Конкретная ИТ – это.....</p> <p>a. - Процесс, реализующий функции накопления, обработки, анализа, хранения, интерфейса с компьютером</p> <p>b.- Процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных;</p> <p>c.- Этап, связанный с осознания стратегических преимуществ в бизнесе;</p> <p>d.- совокупность методов и средств обработки данных для решения определённых задач пользователя</p>
59	<p>Концептуальный (структурный) уровень ИТ – позволяет.....</p> <p>a. – представить данные в определенной форме для компьютерной обработки информации;</p> <p>b.- определить основные подсистемы, элементы и связи между ними.</p> <p>c.- определить зависимость между данными и методом их обработки</p> <p>d.- осознать стратегические преимущества информации в бизнесе</p>
60	<p>Любая информационная технология рассматривается как некая система, описание которой происходят на _____ уровнях</p> <p>a. - Двух;</p> <p>b.- Трёх;</p> <p>c.- Четырёх;</p> <p>d.- Двух или трёх</p>
61	<p>Логический уровень базовой ИТ</p> <p>a. – это совокупность методов и средств обработки данных для решения определённых задач пользователя;</p> <p>b.- определяет формирование моделей, описывающих структуру и функции отдельных подсистем.;</p> <p>c.- определяет согласование ИТ по входам и выходам с внешней средой;</p> <p>d.- реализует необходимость фиксации информации об объекте в виде некоторого образа</p>
62	<p>Физический уровень базовой ИТ</p> <p>a. - означает реализацию системы на известных программно - аппаратных средствах;</p> <p>b.- определяет формирование информационного ресурса в обществе;</p> <p>c.- позволит наиболее эффективно осуществлять целенаправленное управление информационными процессами;</p> <p>d.- означает совокупность стандартных для каждой программы приемов работы, приводящих к выполнению поставленной в соответствии цели.</p>
63	<p>На концептуальном уровне базовых ИТ</p> <p>a. – выполняются элементарные операции по управлению мышью и клавиатурой</p> <p>b.- обеспечивается высокая степень расчленения всего процесса обработки информации на этапы;</p> <p>c.- задаётся последовательность этапов в решении поставленных задач;</p> <p>d.- выполняется Согласование ИТ по входам и выходам с внешней средой</p>
64	<p>Следующее действие НЕ является этапом конкретной ИТ</p> <p>a. – создание постоянной части экранной формы в виде текстов и таблиц;</p> <p>b.- создание постоянной части экранной формы в виде кадра, куда затем помещается рису-</p>

	<p>нок;</p> <p>с.– нажатие клавиши «Пробел»</p> <p>d.– защита и сохранение экранной формы.</p>
65	<p>Этап "ручной" информационной технологии _____</p> <p>a. - определяется Преимуществом, которое приносит компьютерная технология;</p> <p>b.- использует как централизованную обработку данных, так и децентрализованную, базирующихся на решении локальных задач</p> <p>с.- выработка соглашений и установление стандартов, протоколов для компьютерной связи;</p> <p>d.– определяется видом инструментария ИТ.</p>
66	<p>Этот этап связан с появлением персональных компьютеров. При нём</p> <p>a. – основной проблемой является отставание программного обеспечения от уровня развития аппаратных средств;</p> <p>b.- изменился подход к созданию информационных систем – ориентация смещается в сторону индивидуального пользователя для поддержки принимаемых им решений.</p> <p>с.– была достигнута высокая эффективность обработки информации при выполнении рутинных операций с ориентацией на централизованное коллективное использование ресурсов вычислительных центров;</p> <p>d.- появляется понимание стратегических преимуществ использование ИТ в бизнесе</p>
67	<p>Этап «постановка задачи» является по порядку</p> <p>a. вторым;</p> <p>b. третьим;</p> <p>с. четвёртым;</p> <p>d первым.</p>
68	<p>При экспериментах над моделью....</p> <p>a. проводится анализ и обобщение всего накопленного материала, разработка общего плана создания математической модели.</p> <p>b. проводится сбор и проверка имеющихся экспериментальных данных об объектах-аналогах</p> <p>с. сознательно изменяются условия функционирования модели и систематизируются данные о её поведении</p> <p>d. корректируется цель моделирования для построения новой, более совершенной модели</p>
69	<p>Целью обследования объекта моделирования НЕ является</p> <p>a. выявление основных факторов, влияющих на его поведение;</p> <p>b. корректировка цели моделирования для построения новой, более совершенной модели</p> <p>с. определение механизмов воздействия основных факторов на объект;</p> <p>d. определение параметров, позволяющих описывать объект.</p>
70	<p>Целевыми признакам декларативных моделей являются</p> <p>a) декларации свойств объекта</p> <p>b) установление отношения эквивалентности между отдельными объектами</p> <p>в) наименования классов</p> <p>с) восстановления зависимостей</p>
71	<p>Целевые признаки процедурных моделей измеряются</p> <p>a. специальными приборами;</p> <p>b. в числовых шкалах;</p> <p>с. косвенным способом;</p> <p>d. с максимально возможной точностью;</p>
72	<p>По уровню первоначальных знаний об объекте модели подразделяются на.....</p> <p>a. простые и сложные;</p> <p>b. объективные и субъективные</p> <p>с. Декларативные и процедурные</p> <p>d. структурные и функциональные</p>

73	<p>По характеру отображаемых свойств объекта модели подразделяются на.....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. объективные и субъективные; b. синтеза, анализа и выбора c. синтеза, анализа и выбора; d. полные и неполные
74	<p>По назначению модели подразделяются на</p> <ul style="list-style-type: none"> a. синтеза, анализа и выбора; b. синтеза и анализа c. прагматические и теоретические d. открытые и замкнутые
75	<p>Среди этапов жизненного цикла модели НЕ встречается</p> <ul style="list-style-type: none"> a. составление программной модели; b. оценивание последствий всех вариантов действия c. составление модели описания d. составление модели решения
76	<p>По типу решаемой задачи модели подразделяются на</p> <ul style="list-style-type: none"> a. синтеза, анализа и выбора; b. синтеза, анализа и выбора c. прагматические и теоретические d. открытые и замкнутые
77	<p>По способу получения модели подразделяются на</p> <ul style="list-style-type: none"> a. синтеза, анализа и выбора; b. синтеза, анализа и выбора c. теоретические и эмпирические d. открытые и замкнутые
78	<p>Познавательные модели являются</p> <ul style="list-style-type: none"> a. формой организации и представления знаний; b. логическими следствиями некоторых общепринятых фактов и законов c. описанием механизма явления; d. описанием причинно-следственной связи явлений
79	<p>Описание механизма какого-нибудь явления подразумевает</p> <ul style="list-style-type: none"> a. описание явления во всех подробностях; b. проведение синтеза и анализа c. описанием причинно-следственной связи между отдельными элементами или параметрами явления d. описание средств управления и организации практических действий
80	<p>По способу получения модели подразделяются на</p> <ul style="list-style-type: none"> a. синтеза, анализа и выбора; b. синтеза, анализа и выбора c. теоретические и эмпирические d. открытые и замкнутые
81	<p>Прагматические модели являются</p> <ul style="list-style-type: none"> a. описанием причинно-следственной связи между отдельными элементами или параметрами явления b. логическими следствиями некоторых общепринятых фактов и законов c. способом представления образцов правильных действий или их результата; d. описанием механизма какого-нибудь явления.
82	<p>Эмпирические модели получены</p> <ul style="list-style-type: none"> a. с помощью анализа литературных источников b. посредством математической обработки данных наблюдений c. описанием причинно-следственной связи между отдельными элементами или параметрами явления d. как логическое следствие некоторых общепринятых фактов и законов

83	<p>Теоретические модели получены</p> <p>a. описанием образцов правильных действий или их результата;</p> <p>b. посредством математической обработки данных наблюдений;</p> <p>c. как логическое следствие некоторых общепринятых фактов и законов;</p> <p>d. с помощью анализа литературных источников.</p>
84	<p>Обычно теоретическая модель разрабатывается для того, чтобы</p> <p>a. сформировать рабочее представление цели</p> <p>b. приблизить реальность к модели</p> <p>c. объяснить механизм какого-нибудь явления,</p> <p>d. определить в той или иной форме зависимость между некоторыми параметрами моделируемого объекта</p>
85	<p>“Черный ящик” это....</p> <p>a. логическое следствие некоторых общепринятых фактов и законов</p> <p>b. объект, у которого исследователю известны вход и выход, а внутреннее строение неизвестно</p> <p>c. описание механизма явления;</p> <p>d. описание оптимального образа действий</p>
86	<p>Функциональная модель это....</p> <p>a. описание того, что происходит в самом объекте и окружающей его среде в ходе реализации поставленной цели;</p> <p>b. форма организации и представления знаний;</p> <p>c. логическое следствие некоторых общепринятых фактов и законов;</p> <p>d. математическая обработка данных наблюдений</p>
87	<p>Структурная модель это....</p> <p>a. описание процессов, происходящих в самом объекте и окружающей его среде в ходе реализации поставленной цели;</p> <p>b. форма организации и представления знаний;</p> <p>c. Описание элементного состава объекта и способов связи между элементами;</p> <p>d. математическая обработка данных наблюдений</p>
88	<p>Формой представления структурной модели НЕ может быть....</p> <p>a. граф;</p> <p>b. таблица;</p> <p>+c. формула;</p> <p>d. словесное описание элементов и связей</p>
89	<p>К этапам построения функциональной модели НЕ относится</p> <p>a. выделение множества различных состояний моделируемого объекта ;</p> <p>b. параметризация;</p> <p>c. оптимизация;</p> <p>d. описание динамики объекта</p>
90	<p>Концептуальная модель это.....</p> <p>a. описание того, что происходит в самом объекте и окружающей его среде в ходе реализации поставленной цели;</p> <p>b. сформулированный в терминах прикладных дисциплин перечень вопросов, интересующих исследователя, а также совокупность гипотез и допущений относительно свойств и поведения объекта моделирования, его взаимодействия с окружающей средой;</p> <p>c. формула;</p> <p>d. Описание элементного состава объекта и способов связи между элементами.</p>
91	<p>Модель решения это.....</p> <p>a. некоторая стандартная математическая задача, решение которой не требует специальных преобразований, а сводится к набору вычислений.</p> <p>b. множеств различных состояний моделируемого объекта;</p> <p>c. набор математических выражений, указывающих способ получения решения задачи.</p> <p>d. совокупность гипотез и допущений относительно свойств и поведения объекта моделирова-</p>

	ния.
92	Отличие алгоритмической модели от модели решения в том, что a. алгоритмическая модель имеет вход и выход; b. модель решения не обязана обладать всеми свойствами алгоритма – конечность, определённости и т.д. c. модель решения должна иметь вид набора формул; d. алгоритмическая модель не требует специальных преобразований.
93	Моделью синтеза называется.... a. модель, позволяющую создать некий объект с заданным набором свойств; b. модель не требующая специальных преобразований; c. набор математических выражений, указывающих способ получения решения задачи; d. запись условий задачи в формализованном виде.
94	Моделью анализа называется.... a. модель, показывающая способ проведения химического анализа вещества объекта; b. модель, не обладающая некоторыми свойствами алгоритма; c. модель, позволяющую изучить, исследовать некий уже существующий объект; d. запись решения в виде последовательных шагов.
95	Простой синтез это..... a. процедура создания произвольного (“первого попавшегося”) варианта объекта, обладающего заданными свойствами; b. процедура синтеза мономера; c. процедура синтеза полимера; d. интерфейс, поддерживающий наполнение и манипулирование данными
96	Оптимальный синтез – это..... a. модель, позволяющую изучить, исследовать некий уже существующий объект; b. логическое следствие некоторых общепринятых фактов и законов c. совокупность гипотез и допущений относительно свойств и поведения объекта моделирования d. процедура создания такого объекта, одним из заданных свойств которого является удовлетворение требованиям оптимальности в каком-либо смысле.
97	Структурный анализ это.... a. проверка того, насколько тот или иной объект удовлетворяет данным требованиям и его принятие или отклонение; b. процесс построения наилучшего, как правило, компромиссного варианта модели; c. исследование свойств структуры данного объекта; d. исследование чего-либо уже существующего
98	Параметрический анализ это..... a. – исследование свойств объекта при заданных его параметрах; b. проверка того, насколько тот или иной объект удовлетворяет данным требованиям и его принятие или отклонение; c. создание произвольного варианта объекта, обладающего заданными свойствами; d. исследование чего-либо уже существующего
99	После этапа параметрического синтеза следует этап a. параметрического выбора; b. структурного анализа; c. параметрического анализа; d. использование модели.
100	Адекватность модели – это a. её способность правильно отображать свойства объекта с точки зрения поставленной цели ; b. этап общей оценки полезности вариантов модели и выбор лучшего; c. её способность решить задачу при минимальных затратах; d. мера точности модели.
101	После этапа структурного синтеза следует этап

	<ul style="list-style-type: none"> a. структурного выбора; b. структурного анализа; c. параметрического анализа; d. использование модели
102	<p>Выбор в условиях определённости означает</p> <ul style="list-style-type: none"> a. что наилучшей альтернативой является та, которая обладает экстремальным (оптимальным) значением критерия ; b. что задача оптимального параметрического синтеза принадлежат к разряду наиболее сложных в вычислительном плане; c. что выбор любой альтернативы x приводит к однозначно известным последствиям; d. что модель способна правильно отображать свойства объекта с точки зрения поставленной цели
103	<p>Детерминированный выбор означает</p> <ul style="list-style-type: none"> a. что наилучшей альтернативой является та, которая обладает экстремальным (оптимальным) значением критерия ; b. что задача оптимального параметрического синтеза принадлежат к разряду наиболее сложных в вычислительном плане; c. что выбор любой альтернативы x приводит к однозначно известным последствиям; d. что модель способна правильно отображать свойства объекта с точки зрения поставленной цели
104	<p>Критерий качества или эффективности – это.....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. функция $q(x)$, которая обладает тем свойством, что если альтернатива x^1 предпочтительней альтернативы x^2, то $q(x^1) < q(x^2)$ (или $q(x^1) > q(x^2)$ в зависимости от физического смысла $q(x)$) и обратно; b. затраты на разработку и реализацию модели; c. степень совпадения реальных данных с предсказанными моделью; d. общая оценка полезности вариантов модели и выбор лучшего.
105	<p>Структура ресурсных ограничений оптимизационной задачи обычно имеют вид....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Потребное количество ресурса = Имеющееся количество ресурса b. Переменная ≥ 0 c. Потребное количество ресурса \geq Имеющееся количество ресурса d. Потребное количество ресурса \leq Имеющееся количество ресурса
106	<p>Параметр «Кoeffициент детерминации» уравнения регрессии</p> <ul style="list-style-type: none"> a. не используется b. показывает долю общего разброса компонент вектора y, объясняемую регрессией (влиянием входных контролируемых параметров); c. разброс компонент вектора y относительно среднего; d. равен среднему квадрату отклонения экспериментальных данных от расчетных.
107	<p>Значимость коэффициентов регрессии оценивается</p> <ul style="list-style-type: none"> a. по их порядковому номеру; b. с помощью критерия Стьюдента; c. с помощью критерия Фишера; d. по гистограмме.
108	<p>Эффективность регрессии оценивается</p> <ul style="list-style-type: none"> a. по величине коэффициента детерминации; b. с помощью критерия Стьюдента; c. с помощью критерия Фишера; d. по гистограмме.
109	<p>При критериальном описании выбора</p> <ul style="list-style-type: none"> a. рассматриваются все возможные варианты выбора; b. делается запись решения в виде алгоритма; c. производится переложение на язык математических соотношений цели моделирования, которая обычно задается в словесном (вербальном, неформализованном) виде; d. предполагается, что каждую альтернативу (способ действия) можно оценить конкрет-

	ным числом – значением критерия, и сравнение альтернатив свести к сравнению соответствующих чисел.
--	--

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

В основе контроля знаний и умений по дисциплине «**Информационные методы исследования в науке**» лежат следующие принципы:

- выявление фактического уровня знаний как всей учебной группы в целом, так и каждого учащегося;
- своевременность и систематичность;
- объективность и дифференцированность (соответствие требований к учебным работам в каждом периоде обучения главной учебной цели).

Чтобы контроль знаний отвечал перечисленным требованиям, предусмотрены следующие его виды:

- текущий, который проводится в процессе занятий и является основным видом контроля по дисциплине. Цель текущего контроля – установить повседневную степень успеваемости каждого студента и всей группы в целом и на этой основе получить материал для оперативного выбора наиболее рациональных в данном случае методов и путей проведения учебной работы;
- промежуточный, необходимый для проверки глубины и прочности освоения изученного в учебном периоде;
- итоговый, определяющий насколько полно и прочно учащиеся овладели всем материалом. Умеют ли они на практике применять полученные знания.

Рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий, показателем ФОС является текущий опрос в виде собеседования, за каждый правильный ответ студент получает 5 баллов (зачтено - 5, незачтено - 0). Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре 50.

Зачет проводится в устной форме. Студенту предлагается один основной вопрос и несколько дополнительных (на усмотрение преподавателя).

Необходимым условием допуска к зачёту является выполнение в установленный срок индивидуального расчётно-практического задания на оценку ниже «Зачтено».

5. Матрица соответствия результатов обучения и показателей оценивания критериям и шкалам оценки

Результаты обучения (на основе обобщённых компетенций)	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ОПК-1.Способность и готовность к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований					
ЗНАТЬ: современные методы исследования, включая информационно-коммуникационные технологии	Тесты (тестовые задания)	Знание современных методов исследования, включая информационно-коммуникационные технологии	Студент ответил на 0- 59,99 % вопросов теста	2 балла	Не освоена
			Студент ответил на 60-74,99 % вопросов теста	3 балла	Освоена
			Студент правильно ответил на 75 – 84,99 % вопросов теста	4 балла	Освоена
			Студент правильно ответил на 85-100 % вопросов теста	5 баллов	Освоена
	Вопросы к зачёту		Студент не ответил на все вопросы или допустил более 3 ошибок	Не зачёт	Не освоена
			Студент ответил на все вопросы, допустил не более 3 ошибок в ответах	Зачёт	Освоена
УМЕТЬ: использовать научно-образовательные ресурсы Internet в профессиональной деятельности исследователя и педагога	Кейс-задания к практическим работам	Умение использовать научно-образовательные ресурсы Internet в профессиональной деятельности исследователя и педагога	Студент, провел неверный расчет, или ответил нена все вопросы, или допустил более 3 ошибок в ответе	Не зачёт	Не освоена
			Студент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 4 стр. формата А4, ответил на все вопросы, допустил не более 2 ошибок в ответе	Зачёт	Освоена
	РПР		Студент, провел неверный расчет, или ответил нена все вопросы, или допустил более 3 ошибок в ответе	Не зачёт	Не освоена
			Студент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 8 стр. формата А4, ответил на все вопросы, допустил не более 2 ошибок в ответе	Зачёт	Освоена
ВЛАДЕТЬ: - современными методами и средствами автоматизированного анализа и систематизации научных данных - навыками информационной культуры	Кейс-задания к практическим работам	Владение современными методами и средствами автоматизированного анализа и систематизации научных данных - навыками информационной культуры	Студент, провел неверный расчет, или ответил нена все вопросы, или допустил более 3 ошибок в ответе	Не зачёт	Не освоена
			Студент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 4 стр. формата А4, ответил на все вопросы, допустил не более 2 ошибок в ответе	Зачёт	Освоена
	РПР		Студент, провел неверный расчет, или ответил нена все вопросы, или допустил более 3 ошибок в ответе	Не зачёт	Не освоена
			Студент, провел верный расчет, представил пояснительную записку в объеме не менее 8 стр. формата А4, ответил на все вопросы, допустил не более 2 ошибок в ответе	Зачёт	Освоена

