МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента науки и инноваций
_____ В. М. Рулевский
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы организации научных исследований

Уровень образования: **высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации**
Направление подготовки / специальность: **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ФДО, Факультет дистанционного обучения**
Кафедра: **ТЭО, Кафедра технологий электронного обучения**
Курс: **1**
Семестр: **1, 2**
Учебный план набора 2017 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	1 семестр	2 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	4	6	10	часов
2	Всего аудиторных занятий	4	6	10	часов
3	Самостоятельная работа	28	62	90	часов
4	Всего (без экзамена)	32	68	100	часов
5	Подготовка и сдача зачета	4	4	8	часов
6	Общая трудоемкость	36	72	108	часов
				3.0	З.Е.

Зачет: 1 семестр
Дифференцированный зачет: 2 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 31.05.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск

Согласована на портале № 48504

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 65 от «30» 8 2019 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 30.07.2014 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

профессор каф. РЭТЭМ	_____	Г. В. Смирнов
Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	_____	В. И. Туев

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФДО	_____	И. П. Черкашина
Заведующий выпускающей каф. ТЭО	_____	В. В. Кручинин

Эксперты:

Заведующий аспирантурой	_____	Т. Ю. Коротина
Доцент кафедры радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)	_____	Н. Н. Несмелова
Доцент кафедры технологий электронного обучения (ТЭО)	_____	Ю. В. Морозова

Согласована на портале № 48504

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

подготовка аспиранта к самостоятельному ведению научно исследовательской деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

– получение знаний методологий теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

– приобретение способности к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;

– получение способности объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;

– овладение принципами научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы организации научных исследований» (Б1.В.ОД.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Основы организации научных исследований, Основы организации научных исследований, Информационные и электронные ресурсы в организации научных исследований.

Последующими дисциплинами являются: Основы организации научных исследований, Основы организации научных исследований, Методология подготовки и написания диссертации, Научно-исследовательская деятельность (рассред.), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (рассред.), Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика), Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности;

– ОПК-3 способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности;

– ОПК-5 способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;

– ПК-1 владение принципами научного исследования в области профессиональной деятельности, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** методы научных исследований; организацию научных исследований и этапы их проведения; процедуры разработки и проектирования новых технических объектов; теоретические исследования; построение моделей физических процессов и объектов; проведение экспериментальных исследования и обработка их результатов.

– **уметь** применять методы научных исследований ; организовывать научные исследования; проводить экспериментальные исследования и обрабатывать их результаты.

– **владеть** методами научных исследований ; организации научных исследований; навыками экспериментальных исследований и обработки их результатов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 48504

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		1 семестр	2 семестр
Аудиторные занятия (всего)	10	4	6
Лекции	10	4	6
Самостоятельная работа (всего)	90	28	62
Проработка лекционного материала	40	28	12
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	50	0	50
Всего (без экзамена)	100	32	68
Подготовка и сдача зачета	8	4	4
Общая трудоемкость, ч	108	36	72
Зачетные Единицы	3.0		

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр				
1 Наука и научное исследование.	1	6	7	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1
2 Организация научно-исследовательской работы в России.	1	8	9	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1
3 Теоретическое исследование и эксперимент.	1	4	5	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1
4 Получение новых знаний.	0	6	6	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1
5 Физические и математические модели.	1	4	5	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1
Итого за семестр	4	28	32	
2 семестр				
6 Краткая история научных открытий в области радиоэлектроники, безопасности и информатики	2	4	6	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1
7 Взаимосвязь научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	2	28	30	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1
8 Проведение экспериментальных исследований и обработка их результатов.	2	30	32	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1
Итого за семестр	6	62	68	

Согласована на портале № 48504

Итого	10	90	100	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины (по лекциям)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Наука и научное исследование.	Понятие науки и классификация наук.Научное исследование.Этапы научно исследовательской работы.	1	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1
	Итого	1	
2 Организация научно-исследовательской работы в России.	Управление в сфере науки.Ученые степени и ученые звания.Подготовка научных и научно - педагогических кадров в России. Научно-исследовательская работа аспирантов.	1	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1
	Итого	1	
3 Теоретическое исследование и эксперимент.	Выбор темы научного исследования. Планирование научно-исследовательской работы. Эксперимент.	1	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1
	Итого	1	
5 Физические и математические модели.	Описание физических и математических моделей.	1	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1
	Итого	1	
Итого за семестр		4	
2 семестр			
6 Краткая история научных открытий в области радиоэлектроники, безопасности и информатики	Философские и общенаучные методы научного исследования. Краткая история научных открытий в области радиоэлектроники, безопасности и нформатики.	2	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1
	Итого	2	
7 Взаимосвязь научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	Научно-исследовательская работа. Опытно-конструкторская работа. Их взаимосвязь.	2	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1
	Итого	2	
8 Проведение экспериментальных исследований и обработка их результатов.	Этапы планирования экспериментальных исследований. Методы, критерии обработки результатов. Выбор прикладных программ.	2	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1
	Итого	2	
Итого за семестр		6	
Итого		10	

Согласована на портале № 48504

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины								
1 Основы организации научных исследований	+	+	+	+	+	+	+	+
2 Основы организации научных исследований	+	+	+	+	+	+	+	+
3 Информационные и электронные ресурсы в организации научных исследований	+	+	+	+	+			
Последующие дисциплины								
1 Основы организации научных исследований						+	+	+
2 Основы организации научных исследований						+	+	+
3 Методология подготовки и написания диссертации	+	+	+	+	+		+	
4 Научно-исследовательская деятельность (рассред.)		+	+	+	+		+	+
5 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	+	+	+	+	+	+	+	+
6 Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (рассред.)		+	+	+	+		+	+
7 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (педагогическая практика)	+	+	+		+	+		
8 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)			+		+		+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 48504

	Лек.	Сам. раб.	
ОПК-1	+	+	Зачет, Тест, Дифференцированный зачет
ОПК-3	+	+	Зачет, Тест, Дифференцированный зачет
ОПК-5	+	+	Зачет, Тест, Дифференцированный зачет
ПК-1	+	+	Зачет, Тест, Дифференцированный зачет

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

7. Лабораторные работы

Не предусмотрено РУП.

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				
1 Наука и научное исследование.	Проработка лекционного материала	6	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1	Тест
	Итого	6		
2 Организация научно-исследовательской работы в России.	Проработка лекционного материала	8	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1	Тест
	Итого	8		
3 Теоретическое исследование и эксперимент.	Проработка лекционного материала	4	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1	Тест
	Итого	4		
4 Получение новых знаний.	Проработка лекционного материала	6	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1	Тест
	Итого	6		
5 Физические и математические модели.	Проработка лекционного материала	4	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1	Тест
	Итого	4		
Итого за семестр		28		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
2 семестр				
6 Краткая история научных открытий	Проработка лекционного материала	4	ОПК-3, ОПК-5, ПК-1	Тест

Согласована на портале № 48504

в области радиоэлектроники, безопасности и информатики	Итого	4		
7 Взаимосвязь научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1	Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	28		
8 Проведение экспериментальных исследований и обработка их результатов.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	26	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1	Тест
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	30		
Итого за семестр		62		
	Подготовка и сдача зачета	4		Дифференцированный зачет
Итого		98		

10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Основы научных исследований и патентоведение [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2012. 171 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1283 (дата обращения: 22.11.2019).

2. Защита прав интеллектуальной собственности в России [Электронный ресурс]: Учебное пособие для лекционных, практических занятий, самостоятельной работы / Громов В. А. - 2017. 141 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7034 (дата обращения: 22.11.2019).

3. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: Учебное пособие для аспирантов / Г. В. Смирнов - 2018. 301 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7535 (дата обращения: 22.11.2019).

12.2. Дополнительная литература

1. Основы патентоведения для группового проектного обучения [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Озеркин Д. В., Алексеев В. П. - 2012. 96 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1323 (дата обращения: 22.11.2019).

2. Научная работа [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Исакова А. И. - 2016. 109 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6540 (дата обращения: 22.11.2019).

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Патентные исследования [Электронный ресурс]: Учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы / Громов В. А. - 2017. 66 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7035 (дата обращения: 22.11.2019).

Согласована на портале № 48504

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Бесплатный доступ к электронным версиям журналов РАН на платформе elibrary.ru и libnauka.ru (электронная библиотека изд-ва «Наука»).
2. Научно-образовательный портал: https://edu.tusur.ru/
3. Дополнительно к профессиональным базам данных рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

Согласована на портале № 48504

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

• Вопрос 1. Что называется большой технологической системой?

Варианты ответа:

1.1. Это совокупность происходящих физико-химических процессов, объектов обработки и средств для их реализации.

1.2. Система, содержащая множество агрегатов.

1.3. Технологический процесс состоящий из множества операций.

1.4. Технологический процесс, имеющий множество возмущающих параметров.

• Вопрос.2. Какие факторы влияют на любой изучаемый процесс?

Варианты ответа:

2.1.На процесс влияют входные, управляющие и возмущающие факторы.

2.2.На процесс влияют только входные и возмущающие факторы.

2.3.На процесс влияют только входные и управляющие факторы.

2.4.На процесс влияют только управляющие факторы.

• Вопрос 3. Что называют выходными параметрами?

Варианты ответа:

3.1.Выходные параметры или параметры состояния - это такие параметры, величины которых определяются режимом процесса, и которые характеризуют его состояние, возникающее в результате воздействия т входных, управляющих и возмущающих факторов.

3.2. Выходные параметры - это управляющие воздействия.

3.3. Выходные параметры - это стохастические факторы, наблюдаемые на выходе из технологического процесса.

3.4.Выходные параметры - это возмущающие факторы, наблюдаемые внутри процесса.

• Вопрос 4. Какие факторы являются по отношению к процессу внешними?

Варианты ответа:

4.1. По отношению к процессу входные и управляющие факторы можно считать внешними, что подчеркивает независимость их от течения процесса.

4.2. По отношению к процессу внешними являются только входные.

4.3. По отношению к процессу внешними являются только управляющие.

4.4. По отношению к процессу внешними являются только возмущающие.

• Вопрос 5. Какие параметры являются внутренними по отношению к процессу?

Согласована на портале № 48504

Варианты ответа:

5.1. По отношению к процессу внутренними являются выходные параметры, на которые непосредственно влияют режимы процесса.

5.2. По отношению к процессу внутренними являются только входные.

5.3. По отношению к процессу внутренними являются только управляющие.

5.4. По отношению к процессу внутренними являются только возмущающие и другие неверные комбинации факторов.

• Вопрос 6. Какие процессы называют стохастическими?

Варианты ответа:

6.1. Стохастическими процессами называют такие процессы, в которых действие возмущающих факторов велико.

6.2. Стохастическими процессами называют такие процессы, в которых отсутствуют возмущающие факторы.

6.3. Стохастическими процессами называют такие процессы, в которых отсутствуют управляющие факторы.

6.4. Стохастическими процессами называют такие процессы, в которых отсутствуют входные факторы.

• Вопрос 7. Какие процессы называют детерминированными?

Варианты ответа:

7.1. Детерминированными процессами называют такие процессы, для которых параметры состояния однозначно определяются заданием входных и управляющих воздействий. .

7.2. Детерминированными процессами называют такие процессы, в которых отсутствуют управляющие факторы.

7.3. Детерминированными процессами называют такие процессы, в которых отсутствуют входные факторы.

7.4. Детерминированными процессами называют такие процессы, в которых велико влияние возмущающих факторов.

• Вопрос 8. Что называют оптимизацией?

Варианты ответа:

8.1. Оптимизация – это целенаправленная деятельность, заключающаяся в получении наилучших результатов при определенных условиях.

8.2. Оптимизация - это планирование производственных затрат .

8.3. Оптимизация - это выбор наиболее современных технологий.

8.4. Оптимизация - это выбор наиболее современного оборудования.

• Вопрос 9. Что понимают под ресурсами оптимизации?

Варианты ответа:

9.1. Под ресурсами оптимизации понимают свободу выборов некоторых параметров оптимизируемого объекта, то есть необходимо чтобы у процесса имелись управляющие параметры.

9.2. Под ресурсами оптимизации понимают количество входных факторов.

9.3. Под ресурсами оптимизации понимают количество возмущающих факторов.

9.4. Под ресурсами оптимизации понимают количество целевых функций.

• Вопрос 10. Какие объекты называют «подобными»?

Варианты ответа:

10.1. Подобными называют объекты, которые обладают наличием общих свойств, или объекты имеющие сходство по сути или неотъемлемым признакам.

10.2. Подобными называют объекты, имеющие одинаковые числовые характеристики.

10.3. Подобными называют объекты, имеющие одинаковые физико-химические характеристики.

10.4. Подобными называют объекты, имеющие одинаковые входные и управляющие факторы.

• Вопрос 11. Какая из двух подобных систем X и У называется подлинной системой (или подлинником), а какая называется моделирующей системой?

Варианты ответа:

11.1. Та система, которая является изучаемой, называется подлинной системой, а та систе-

Согласована на портале № 48504

ма, при помощи которой осуществляется её желаемое представление, называется моделирующей системой.

11.2.Подлинной называется любая физическая система, а любое преобразование в ней называется моделирующей системой..

11.3. Подлинной называется любая абстрактная система, а любая физическая система отображающая её называется моделирующей системой.

11.4.Подлинной называется такая система, над которой можно осуществлять физическое воздействие, результаты которого называют моделирующей системой.

• Вопрос 12. Что обозначает термин «модель»?

Варианты ответа:

12.1. Термин «модель» означает, что если две системы в некотором смысле подобны, то одна из них с определенной целью может быть заменена другой с помощью соответствующих преобразований.

12.2. Модель – это схематическое изображение любого физического объекта.

12.3. Модель – это уменьшенная конструкция того или иного объекта.

12.4. Модель – это математическое описание физико-химических процессов в любых реальных объектах.

•

• Вопрос 13. Когда моделирующая система становится моделью?

Варианты ответа:

13.1. Моделирующая система становится моделью, если её дополнить преобразованиями, которые соответствующим образом связывают её с подлинником.

13.2. Моделирующая система становится моделью, когда она становится работоспособной.

13.3. Моделирующая система становится моделью после завершения эскизной и опытной проработки.

13.4. Моделирующая система становится моделью после реально описывает изучаемый процесс или объект.

• Вопрос 14. Как проводится пассивный эксперимент?

Варианты ответа:

14.1. При пассивном эксперименте последовательно варьируется каждый из факторов, влияющий на технологический процесс, и при каждом последующем варьирования, измеряется функция качества (выходной параметр).

14.2.При пассивном эксперименте используется и варьируется только один из множества влияющих на процесс факторов.

14.3. При пассивном эксперименте каждый из факторов, влияющих на процесс, изменяется на двух уровнях.

14.4. При пассивном эксперименте каждый из факторов, влияющих на процесс, изменяется на четырёх уровнях.

• Вопрос 15. Как проводится активный эксперимент?

Варианты ответа:

15.1. При активном эксперименте одновременно варьируются все факторы, влияющие на процесс, по определенному заранее выработанному плану (планирование эксперимента).

15.2. При активном эксперименте используется и варьируется только один из множества влияющих на процесс факторов.

15.3. При активном эксперименте каждый из факторов, влияющих на процесс изменяется на трех или четырех уровнях.

15.4. При активном эксперименте каждый из факторов, влияющих на процесс последовательно изменяют до тех пор, пока не достигнут оптимума.

• Вопрос 16. Что называют поверхностью отклика?

Варианты ответа:

16.1. Геометрическое изображение функции отклика в факторном пространстве - поверхностью отклика.

16. 2.Поверхностью отклика называют область исследуемых факторов факторного пространства.

Согласована на портале № 48504

16.3. Поверхностью отклика называют область возможных значений управляющих факторов.

16.4. Поверхностью отклика -это совокупность возможных значений входных и управляющих факторов.

• Вопрос 17. Какими ошибками обусловлена погрешность математической модели?

Варианты ответа:

17.1. Погрешности модели – это ошибки измерения и действие неучтенных факторов.

17.2. Погрешности модели – это ошибки, обусловленные возмущающими факторами.

17.3. Погрешности модели – это ошибки, обусловленные дрейфом нуля.

17.4. Погрешности модели – это ошибки, обусловленные систематическими погрешностями.

• Вопрос 18. В виде какой функции наиболее часто представляют уравнение регрессии, если о функции известно лишь то, что она является достаточно гладкой?

Варианты ответа:

18.1. В виде отрезка ряда Тейлора.

18.2. В виде экспоненциальной зависимости.

18.3. В виде трансцендентной функции.

18.4. В виде линейной зависимости.

• Вопрос 19. Какой метод используют при отыскании коэффициентов в уравнении регрессии?

Варианты ответ:

19.1. При отыскании коэффициентов в уравнении регрессии используют метод наименьших квадратов.

19.2. При отыскании коэффициентов в уравнении регрессии используют метод крутого восхождения.

19.3. При отыскании коэффициентов в уравнении регрессии используют симплексный метод.

19.4. При отыскании коэффициентов в уравнении регрессии используют эволюционное планирование.

• Вопрос 20. Сколько уравнений содержит система нормальных уравнений Гаусса?

Варианты ответа:

20.1. Система нормальных уравнений Гаусса содержит число уравнений, равное количеству неопределенных коэффициентов в уравнении регрессии.

20.2. Система нормальных уравнений Гаусса содержит число уравнений, равное количеству управляемых факторов.

20.3 Система нормальных уравнений Гаусса содержит число уравнений, равное количеству выбранных критериев качества.

20.4 Система нормальных уравнений Гаусса содержит число уравнений, равное количеству возмущающих воздействий.

14.1.2. Зачёт

Тест 1.

Определите неверное высказывание:

a) выходные параметры являются внутренними, на которые непосредственно влияет режим процесса;

b) управляющие параметры можно считать внешними, что подчеркивает независимость их от значений режима процесса;

c) входные параметры относятся к внутренним, величины которых определяются режимом процесса;

d) возмущающие параметры могут быть и внешними, и внутренними.

Укажите неверное определение:

a) регрессионный анализ - это метод определения коэффициентов модели, наиболее соответствующей набору экспериментальных данных. Причем, ошибка (разность между моделью и любой экспериментальной точкой) обязательно должна быть равна нулю;

b) регрессионный анализ может быть применен, если входные факторы x1, x2 ,...xk измеря-

Согласована на портале № 48504

ются с пренебрежимо малой ошибкой по сравнению с ошибкой в определении y и не коррелированы друг с другом;

c) при регрессионном анализе определяется функциональная зависимость среднего значения y от x.

Вид функции предполагается известным, и по заданным результатам наблюдений, нужно найти оценки неизвестных параметров.

Тест 2

По результатам измерений x1, x2 ,x3, y были вычислены коэффициенты полинома и t-критерий:

b0 = 2,15; b12 = 0,05 t0 = 55,2 t12 = 1,28

b1=-0.1 b13=-0,05 t1=2,56 t13 = 1,28

b2 =-0.1 b23 = 0 t2 = 2,56 t23 = 0

b3=-0.2 t3=5,13

Запишите математическую модель исследуемого технологического процесса с учетом оценки значимости (проверки нуль-гипотезы

bj = 0) коэффициентов bj, если табличное значение критерия Стьюдента t(0,05; 8)=2.306.

Задача7 {7}

Результаты измерения входных x1, x2 и выходного y факторов исследуемого технологического процесса были преобразованы (пронормированы) по следующим формулам:

y ; x ; x .

Для этих данных мы имеем следующее уравнение регрессии в нормированном виде: y0= 0,799x + 0,358 x . Запишите численные выражения для определения коэффициентов b0 ,b1 ,b2.

Тест 3

Исследовалась функция У от одного входного фактора X. Объём выборки N, число параллельных опытов m. Опишите последовательность действий, которые нужно произвести для того, чтобы оценить, какая аппроксимация лучше Y*=b0+b1x; или

Y*= b0+b1x+ b11x2

Тест 4.

Что характеризует дисперсия воспроизводимости и остаточная дисперсия?

Напишите формулы для определения этих дисперсий.

Тест 5

По какому из перечисленных критериев оценивается однородность дисперсий:

а) по критерию Стьюдента;

б) по критерию Кохрена;

в) по критерию Фишера.

14.1.3. Вопросы дифференцированного зачета

1. Общефилософские методы познания.
2. Научные методы познания.
3. Наблюдение.
4. Эксперимент.
5. Измерение, единицы измерения.
6. Индукция.
7. Дедукция.
8. Геометрическое подобие.
9. Общее аффинное преобразование.
10. Типы моделирующих систем.
11. Теоремы и критерии подобия.
12. Примеры определения критериев подобия по размерностям физических величин.
13. Основы регрессионного анализа.
14. Метод наименьших квадратов.

Согласована на портале № 48504

15. Линейная регрессия от одного параметра.
16. Параболическая регрессия.
17. Трансцендентные регрессии.
18. Представление регрессивного анализа в матричной форме.
19. Произведение матриц.
20. Транспонированная матрица. Обратная матрица.
21. Основы корреляционного анализа.
22. Корреляционное отношение.
23. Коэффициент линейной корреляции.
24. Метод множественной корреляции.
25. Построение множественной регрессии методом Брандона.
26. Планирование экспериментов Активный эксперимент.
27. План 2К.
28. Генерирующее соотношение.
29. Определяющий контраст.
30. Разрешающая способность дроб¬ной реплики.
31. Полуреплики.
32. Реплики более высокой степени дробности.
33. Композиционные планы Бокса.
34. Рототабельные центральные композиционные планы.
35. Написание научной статьи.
36. Написание заявки на изобретение.
37. Постановка задач собственного диссертационного исследования.
38. Формулировка цели исследования.
39. Задачи исследования.
40. Структура диссертации.
41. Разработка плана –проекта диссертации.

• Задание.1. Какой критерий используют для оценки значимости коэффициентов в уравнении регрессии?

Варианты ответа:

1.1. Для оценки значимости коэффициентов в уравнении регрессии используют критерий Стьюдента.

1.2. Для оценки значимости коэффициентов в уравнении регрессии используют критерий Кохрена.

1.3.Для оценки значимости коэффициентов в уравнении регрессии используют критерий Фишера.

1.4. Для оценки значимости коэффициентов в уравнении регрессии используют критерий Бартлетта.

• Задание.1. Какой критерий используют для оценки значимости коэффициентов в уравнении регрессии?

Варианты ответа:

1.1. Для оценки значимости коэффициентов в уравнении регрессии используют критерий Стьюдента.

1.2. Для оценки значимости коэффициентов в уравнении регрессии используют критерий Кохрена.

1.3.Для оценки значимости коэффициентов в уравнении регрессии используют критерий Фишера.

1.4. Для оценки значимости коэффициентов в уравнении регрессии используют критерий Бартлетта.

• Задание.2. Какой критерий используют для оценки однородности дисперсий?

Варианты ответа:

2.1. Для оценки однородности дисперсий используют критерий Стьюдента.

2.2. Для оценки однородности дисперсий используют критерий Кохрена.

Согласована на портале № 48504

2.3. Для оценки однородности дисперсий используют критерий Фишера.

2.4. Для оценки однородности дисперсий используют критерий Бартлетта.

• Задание.2. Какой критерий используют для оценки однородности дисперсий?

Варианты ответа:

2.1. Для оценки однородности дисперсий используют критерий Стъюдента.

2.2. Для оценки однородности дисперсий используют критерий Кохрена.

2.3. Для оценки однородности дисперсий используют критерий Фишера.

2.4. Для оценки однородности дисперсий используют критерий Бартлетта.

• Задание.3. Какой критерий используют для оценки адекватности уравнения регрессии?

Варианты ответа:

2.1. Для оценки адекватности уравнения регрессии используют критерий Стъюдента.

2.2. Для оценки адекватности уравнения регрессии используют критерий Кохрена.

2.3. Для оценки адекватности уравнения регрессии используют критерий Фишера.

2.4. Для оценки адекватности уравнения регрессии используют критерий Бартлетта.

• Задание.3. Какой критерий используют для оценки адекватности уравнения регрессии?

Варианты ответа:

2.1. Для оценки адекватности уравнения регрессии используют критерий Стъюдента.

2.2. Для оценки адекватности уравнения регрессии используют критерий Кохрена.

2.3. Для оценки адекватности уравнения регрессии используют критерий Фишера.

2.4. Для оценки адекватности уравнения регрессии используют критерий Бартлетта.

• Задание 4. Как записывается уравнение множественной регрессии по методу Брандона?

Варианты ответа:

4.1.Уравнение множественной регрессии по методу Брандона записывается в виде произведения функций от каждого из факторов.

4.2. Уравнение множественной регрессии по методу Брандона записывается в виде суммы функций от каждого из факторов.

4.3. Уравнение множественной регрессии по методу Брандона записывается в виде разности функций от каждого из факторов.

4.4. Уравнение множественной регрессии по методу Брандона записывается в виде суммы трансцендентных регрессий для каждого из факторов.

• Задание 4. Как записывается уравнение множественной регрессии по методу Брандона?

Варианты ответа:

4.1.Уравнение множественной регрессии по методу Брандона записывается в виде произведения функций от каждого из факторов.

4.2. Уравнение множественной регрессии по методу Брандона записывается в виде суммы функций от каждого из факторов.

4.3. Уравнение множественной регрессии по методу Брандона записывается в виде разности функций от каждого из факторов.

4.4. Уравнение множественной регрессии по методу Брандона записывается в виде суммы трансцендентных регрессий для каждого из факторов.

• Задание 5. Что нужно знать для составления множественной регрессии методом Брандона?

Варианты ответа:

5.1. Коэффициенты корреляции между функцией отклика и каждым из всех рассматриваемых факторов.

5.2. Математическое ожидание каждого из факторов.

5.3.Дисперсию каждого из факторов.

5.4. Дисперсию функции отклика.

• Задание 5. Что нужно знать для составления множественной регрессии методом Брандона?

Варианты ответа:

5.1. Коэффициенты корреляции между функцией отклика и каждым из всех рассматриваемых факторов.

5.2. Математическое ожидание каждого из факторов.

Согласована на портале № 48504

5.3.Дисперсию каждого из факторов.

5.4. Дисперсию функции отклика.

• Задание 6. Каков порядок индексации факторов функций, входящих уравнение множественной регрессии по методу Брандона?

Варианты ответа:

6.1.Чем большее влияние оказывает фактор на функцию отклика, тем должен быть меньше его индекс в уравнении множественной регрессии по методу Брандона.

6.2. Чем меньшее влияние оказывает фактор на функцию отклика, тем должен быть меньше его индекс в уравнении множественной регрессии по методу Брандона.

6.3. Порядок индексации факторов произвольный.

6.4. Порядок индексации факторов определяют генератором случайных чисел.

• Задание 6. Каков порядок индексации факторов функций, входящих уравнение множественной регрессии по методу Брандона?

Варианты ответа:

6.1.Чем большее влияние оказывает фактор на функцию отклика, тем должен быть меньше его индекс в уравнении множественной регрессии по методу Брандона.

6.2. Чем меньшее влияние оказывает фактор на функцию отклика, тем должен быть меньше его индекс в уравнении множественной регрессии по методу Брандона.

6.3. Порядок индексации факторов произвольный.

6.4. Порядок индексации факторов определяют генератором случайных чисел.

• Задание 7. Что называется минором некоторого элемента определителя третьего порядка?

Варианты ответа:

7.1. Минором некоторого элемента определителя третьего порядка называется тот определитель второго порядка, который получится, если из определителя третьего порядка вычеркнуть столбец и строку, содержащие данный элемент.

7.2.Минором некоторого элемента определителя третьего порядка называется транспонированная матрица второго порядка.

7.3. Минором некоторого элемента определителя третьего порядка называется матрица ковариаций.

7.4. Минором некоторого элемента определителя третьего порядка называется информационная матрица Фишера.

• Задание 7. Что называется минором некоторого элемента определителя третьего порядка?

Варианты ответа:

7.1. Минором некоторого элемента определителя третьего порядка называется тот определитель второго порядка, который получится, если из определителя третьего порядка вычеркнуть столбец и строку, содержащие данный элемент.

7.2.Минором некоторого элемента определителя третьего порядка называется транспонированная матрица второго порядка.

7.3. Минором некоторого элемента определителя третьего порядка называется матрица ковариаций.

7.4. Минором некоторого элемента определителя третьего порядка называется информационная матрица Фишера.

• Задание 8. В каких случаях минор данного элемента имеет знак «плюс»?

Варианты ответа:

8.1.Минор данного элемента имеет знак «плюс», если сумма номеров строки и столбца, содержащих этот элемент четная.

8.2. Минор данного элемента имеет знак «плюс», если сумма номеров строки и столбца, содержащих этот элемент нечетная.

8.3. Минор данного элемента имеет знак «плюс», если номер строки , содержащей этот элемент нечетная.

8.4. Минор данного элемента имеет знак «плюс», если номер столбца , содержащего этот элемент нечетная.

• Задание 8. В каких случаях минор данного элемента имеет знак «плюс»?

Варианты ответа:

Согласована на портале № 48504

8.1.Минор данного элемента имеет знак «плюс», если сумма номеров строки и столбца, содержащих этот элемент четная.

8.2. Минор данного элемента имеет знак «плюс», если сумма номеров строки и столбца, содержащих этот элемент нечетная.

8.3. Минор данного элемента имеет знак «плюс», если номер строки , содержащей этот элемент нечетная.

8.4. Минор данного элемента имеет знак «плюс», если номер столбца , содержащего этот элемент нечетная.

• Задание 9. В каких случаях минор данного элемента имеет знак «минус»?

Варианты ответа:

9.1. Минор данного элемента имеет знак «минус», если сумма номеров строки и столбца, содержащих этот нечетная .

9.2. Минор данного элемента имеет знак «минус», если сумма номеров строки и столбца, содержащих этот элемент четная.

9.3. Минор данного элемента имеет знак «минус», если номер строки , содержащей этот элемент нечетная.

9.4. Минор данного элемента имеет знак «минус», если номер столбца , содержащего этот элемент нечетная.

• Задание 9. В каких случаях минор данного элемента имеет знак «минус»?

Варианты ответа:

9.1. Минор данного элемента имеет знак «минус», если сумма номеров строки и столбца, содержащих этот нечетная .

9.2. Минор данного элемента имеет знак «минус», если сумма номеров строки и столбца, содержащих этот элемент четная.

9.3. Минор данного элемента имеет знак «минус», если номер строки , содержащей этот элемент нечетная.

9.4. Минор данного элемента имеет знак «минус», если номер столбца , содержащего этот элемент нечетная.

• Задание 10. Какую матрицу называют по отношению к матрице А называют Транспонированной?

Варианты ответа:

10.1.Транспонированной по отношению к матрице А называют такую матрицу АТ, которую получают путем изменения мест столбцов и строк матрицы А.

10.2. Транспонированной по отношению к матрице А называют такую матрицу АТ, которую получают путем деления элементов матрицы А на число столбцов этой матрицы.

10.3. Транспонированной по отношению к матрице А называют такую матрицу АТ, которую получают путем деления элементов матрицы А на число строк этой матрицы.

10.4. Транспонированной по отношению к матрице А называют такую матрицу АТ, которую получают путем

из алгебраических дополнений элементов матрицы А.

• Задание 10. Какую матрицу называют по отношению к матрице А называют Транспонированной?

Варианты ответа:

10.1.Транспонированной по отношению к матрице А называют такую матрицу АТ, которую получают путем изменения мест столбцов и строк матрицы А.

10.2. Транспонированной по отношению к матрице А называют такую матрицу АТ, которую получают путем деления элементов матрицы А на число столбцов этой матрицы.

10.3. Транспонированной по отношению к матрице А называют такую матрицу АТ, которую получают путем деления элементов матрицы А на число строк этой матрицы.

10.4. Транспонированной по отношению к матрице А называют такую матрицу АТ, которую получают путем

из алгебраических дополнений элементов матрицы А.

Согласована на портале № 48504

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 48504