МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____Рулевский В.М.
«29» _____06_____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Уровень образования: **высшее образование - программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**
Научная специальность: **1.5.15 Экология**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Радиоконструкторский факультет (РКФ)**
Кафедра: **Кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2022 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	36	36	часов
Практические занятия	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	72	72	часов
	2	2	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рулевский В.М.
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.06.2022
Уникальный программный ключ:
02f96bc9-eb01-47c2-80dc-d14e3ac71ccf

Томск

Согласована на портале № 68527

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Подготовка аспиранта к самостоятельному ведению научно исследовательской деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

1. Получение знаний методологий теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.
2. Получение навыков объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.
3. Приобретение способности к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: 2. Образовательный компонент.
Часть блока дисциплин: Дисциплины (модули).
Модуль дисциплин: Дисциплины (модули), в том числе направленные на сдачу КЭ.
Индекс дисциплины: 2.1.1.1.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 академических часов.
Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 3.1.
Таблица 3.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	36	36
Практические занятия	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	72	72
Общая трудоемкость (в з.е.)	2	2

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 4.1.
Таблица 4.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Всего часов (без экзамена)
1 семестр			
1 Наука и научное исследование	4	-	4
2 Организация научно-исследовательской работы в России	2	-	2
3 Теоретическое исследование и эксперимент	4	-	4
4 Получение новых знаний	4	-	4
5 Физические и математические модели	4	-	4

Согласована на портале № 68527

6 Краткая история научных открытий в области экологии	4	-	4
7 Взаимосвязь научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	8	18	26
8 Проведение экспериментальных исследований и обработка их результатов	6	18	24
Итого за семестр	36	36	72
Итого	36	36	72

4.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 4.2.
Таблица 4.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч
1 семестр		
1 Наука и научное исследование	Понятие науки и классификация наук. Научное исследование.Этапы научно исследовательской работы	4
	Итого	4
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.	2
	Итого	2
3 Теоретическое исследование и эксперимент	Выбор темы научного исследования. Планирование научно-исследовательской работы. Эксперимент.	4
	Итого	4
4 Получение новых знаний	Основные источники научной информации . Изучение литературы. Патентование.	4
	Итого	4
5 Физические и математические модели	Описание физических и математических моделей	4
	Итого	4
6 Краткая история научных открытий в области экологии	Философские и общенаучные методы научного исследования. Краткая история научных открытий в экологии	4
	Итого	4
7 Взаимосвязь научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Научно-исследовательская работа. Опытно-конструкторская работа. Их взаимосвязь.	8
	Итого	8
8 Проведение экспериментальных исследований и обработка их результатов	Научно-исследовательская работа. Опытно-конструкторская работа. Их взаимосвязь.	6
	Итого	6
Итого за семестр		36
Итого		36

4.3. Практические занятия (семинары)

Согласована на портале № 68527

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 4.3.

Таблица 4.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч
1 семестр		
7 Взаимосвязь научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Научно-исследовательская работа. Опытно-конструкторская работа. Взаимосвязь работ. Примеры.	18
	Итого	18
8 Проведение экспериментальных исследований и обработка их результатов	Примеры проведения экспериментальных исследований. Примеры обработки результатов экспериментальных исследований.	18
	Итого	18
	Итого за семестр	36
	Итого	36

4.6. Самостоятельная работа

Не предусмотрено учебным планом

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

1. Основы научных исследований: Учебное пособие для аспирантов / Г. В. Смирнов - 2018. 301 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7535.
2. Моделирование и оптимизация объектов и процессов: Учебное пособие / Г. В. Смирнов - 2016. 216 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6495.
3. Основы научных исследований и патентоведение: Учебное пособие / Д. В. Озеркин, В. П. Алексеев - 2012. 171 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1283.

5.2. Дополнительная литература

1. Основы научных исследований и патентоведение: Учебное пособие / Д. В. Озеркин, В. П. Алексеев - 2012. 171 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1283.
2. Научная работа 1: Учебное пособие / А. И. Исакова - 2017. 141 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7109.

5.3. Учебно-методические пособия

5.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Основы научных исследований: Учебное пособие для аспирантов / Г. В. Смирнов - 2018. 301 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7535.
2. Патентные исследования: Учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы / В. А. Громов - 2017. 66 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7035.

5.3.2. 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;

Согласована на портале № 68527

– 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.

5.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

6. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

6.1. 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 достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

6.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория безопасности жизнедеятельности: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 314 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Коммутатор D-Link Switch 24 port;
- Сканер HP SCANJET 3770 (A4 COLOR, PLAIN, 1200 DPI);
- Телевизор плазменный 51” (129 cv);
- Принтер лазерный HP LASER JET 1020. A4 (USB 2.0);
- Лазерный принтер HP LA-SER JET 1100;
- Робот для обучения программированию UND R3;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- Adobe Acrobat Reader;
- Apache OpenOffice 4;
- Arduino IDE;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- Lazarus 1.8.2;
- Mathcad 13;
- Microsoft Windows 7;
- Microsoft Windows XP;
- Opera;

6.3. 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.;

Согласована на портале № 68527

- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

6.4. 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 зрения** 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.

7. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

7.1. Содержание оценочных материалов для промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения дисциплины используются оценочные материалы, представленные в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Наука и научное исследование	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Организация научно-исследовательской работы в России	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Теоретическое исследование и эксперимент	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Получение новых знаний	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Физические и математические модели	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 68527

6 Краткая история научных открытий в области экологии	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
7 Взаимосвязь научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
8 Проведение экспериментальных исследований и обработка их результатов	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала комплексной оценки освоения дисциплины приведена в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Шкала комплексной оценки освоения дисциплины

Оценка	Формулировка требований к степени освоения дисциплины
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

7.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Что называется большой технологической системой?
   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.

2. Какие факторы влияют на любой изучаемый процесс?
   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.

3. Что называют выходными параметрами?
   3.1.Выходные параметры или параметры состояния - это такие параметры, величины которых определяются режимом 0процесса, и которые характеризуют его состояние,

Согласована на портале № 68527

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.

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

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

6. Какие процессы называют стохастическими?
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.

7. Какие процессы называют детерминированными?
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.

8. Что называют оптимизацией?

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.

9. Что понимают под ресурсами оптимизации?
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.

Согласована на портале № 68527

10. Какие объекты называют «подобными»?
    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.

11. Какая из двух подобных систем X и У называется подлинной системой (или подлинником), а какая называется моделирующей системой?
    11.1. Та система, которая является изучаемой, называется подлинной системой, а та система, 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.

12. Что обозначает термин «модель»?
    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.

13. Когда моделирующая система становится моделью?
    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.
14. Как проводится пассивный эксперимент?
    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.

15. Как проводится активный эксперимент?
    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

Согласована на портале № 68527

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.

16. Что называют поверхностью отклика?
16.1. Геометрическое изображение функции отклика в факторном пространстве - поверхностью отклика.
16. 2.Поверхностью отклика называют область исследуемых факторов факторного пространства.
16.3. Поверхностью отклика называют область возможных значений управляющих факторов.
16.4. Поверхностью отклика -это совокупность возможных значений входных и управляющих факторов.

17. Какими ошибками обусловлена погрешность математической модели?
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.

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

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

7.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

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

Согласована на портале № 68527

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

2. Какой критерий используют для оценки однородности дисперсий?
   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.

3. Какой критерий используют для оценки адекватности уравнения регрессии?
   3.1. Для оценки адекватности уравнения регрессии используют критерий Стъюдента.
   3.2. Для оценки адекватности уравнения регрессии используют критерий Кохрена.
   3.3. Для оценки адекватности уравнения регрессии используют критерий Фишера.
   3.4. Для оценки адекватности уравнения регрессии используют критерий Бартлетта.

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

5. Что нужно знать для составления множественной регрессии методом Брандона?
   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.
6. Каков порядок индексации факторов функций, входящих уравнение множественной регрессии по методу Брандона?
   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.

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

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

Согласована на портале № 68527

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

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

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

7.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

7.3. 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 7.3.

Таблица 7.3 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными

Согласована на портале № 68527

возможностями здоровья и инвалидов

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

7.4. 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 № 68527

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры НУ
протокол № 01 от « 6 » 9 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Заведующий аспирантурой	Т.Ю. Коротина	Согласовано, 18966c56-f838-4e67-b162-635913de8505

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РЭТЭМ	В.С. Солдаткин	Согласовано, 20f9f21b-db84-4e42-8e40-98cd2ddd9cbe
Заведующий аспирантурой	Т.Ю. Коротина	Согласовано, 18966c56-f838-4e67-b162-635913de8505

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. РЭТЭМ	Г.В. Смирнов	Разработано, 478b4716-a184-47e0-b16f-448330194724

Согласована на портале № 68527