МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Бутенко Александр Федорович
Подписано цифровой подписью: Бутенко Александр Федорович
Дата: 2024.04.18 08:47:55 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Директор
А.Ф. Бутенко

« 18 » апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б1.В.05 Специализированное программное обеспечение для научных исследований

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность: Энергообеспечение предприятий

Факультет: Энергетический

Кафедра: «Математика и биоинформатика»

Форма обучения: очная, заочная

Квалификация выпускника – Магистр

Зерноград-2024

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», утвержденный Министерством образования и науки Российской Федерации от «28» февраля 2018 г., приказ № 146.

2. Учебный план магистерской программы «Энергообеспечение предприятий» (год начала подготовки 2024) одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
Протокол № 7 от « 29 » февраля 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Специализированное программное обеспечение для научных исследований» одобрена на заседании кафедры «Математика и биоинформатика».
Протокол № 8 от « 25 » марта 2024 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Н.Н. Грачева

Рабочая программа учебной дисциплины «Специализированное программное обеспечение для научных исследований» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании Методической комиссии по направлению подготовки 13.03.01 и 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».
Протокол № 5 от « 29 » марта 2024 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н., доцент М.С. Демченко

Разработчик
к.т.н., доцент Н.Н. Грачева

Содержание

1. Вводная часть 4
1.1. Цели освоения учебной дисциплины 4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП 4
1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций 5
2. Основная часть 6
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы 7
2.2. Содержание учебной дисциплины 8
2.2.1. Разделы (модули) учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля 10
2.2.2. Лабораторный практикум 11
2.2.3. Практические (семинарские) занятия 12
2.3. Самостоятельная работа магистранта 14
3. Образовательные технологии 16
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины 17
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств 18
4.2. Примерные темы курсовых работ 18
4.3. Примерные темы рефератов (эссе) 18
4.4. Тесты текущего контроля 18
4.5. Тесты промежуточного контроля 18
4.6. Варианты заданий для текущего контроля 18
4.7. Вопросы к экзамену 19
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины 20
5.1. Основная литература 20
5.2. Дополнительная литература 20
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы 21
5.4. Программное обеспечение учебного процесса 22
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся 23
6. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины 24
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины 26
Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....
Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины .....

1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1. Цели освоения учебной дисциплины (модуля)

Целями освоения учебной дисциплины являются: формирование у магистрантов теоретических знаний и практических навыков по сбору, обработке, анализу и обобщению результатов экспериментов и исследований в области теплоэнергетики и теплотехники; статистическому анализу данных, полученных в опытах; методам планирования эксперимента и обработки полученных экспериментальных данных с использованием специализированного программного обеспечения для статистической обработки данных с последующим применением полученных знаний и навыков при освоении специальных дисциплин направленности и при выполнении различных задач в профессиональной сфере деятельности, включая научно-исследовательские.

Задачами дисциплины являются:

– формирование навыков по сбору, обработке, анализу и обобщению результатов экспериментов и исследований в области теплоэнергетики и теплотехники;

– формирование навыков статистического анализа экспериментальных данных;

– формирование навыков планирования эксперимента и обработки полученных экспериментальных данных с использованием специализированного программного обеспечения.

1.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Специализированное программное обеспечение для научных исследований» относится к дисциплинам, формируемым участниками образовательных отношений (Б1.В.05).

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин бакалавриата:

– *математика;*

– *информатика и цифровые технологии.*

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного выполнения *научно-исследовательской работы*.

1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
ПК-5	Способностью к организации сбора, проведению анализа и осуществлению теоретического обобщения научных данных, результатов эксперимента и наблюдений	**ПК-5.2** Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний	Знать: методы сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в теплоэнергетике и теплотехнике. Уметь: собирать, обрабатывать, анализировать и обобщать результаты экспериментов и исследований в теплоэнергетике и теплотехнике. Владеть: навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в теплоэнергетике и теплотехнике.

2 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр № 3
Аудиторные занятия (всего)		**34**	**34**
В том числе:			
Лекции (Л)		18	18
Практические занятия (ПЗ)		16	16
Семинары (С)		–	–
Лабораторные работы		–	–
Самостоятельная работа магистранта (СРМ) (всего)		**74**	**74**
В том числе:			
Курсовая работа/проект		–	–
Расчетная/Расчетно-графическая работа		–	–
Реферат		–	–
Эссе		–	–
Самоподготовка		74	74
СРС в период промежуточной аттестации		**–**	**–**
Вид промежуточной аттестации: Зачёт (З) Зачёт с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		**З**	**З**
ИТОГО: **Общая трудоемкость**	часов	**108**	**108**
	зач. единиц	**3**	**3**

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестр № 2
Аудиторные занятия (всего)		**8**	**8**
В том числе:			
Лекции (Л)		–	–
Практические занятия (ПЗ)		8	8
Семинары (С)		–	–
Лабораторные работы		–	–
Самостоятельная работа магистранта (СРМ) (всего)		**96**	**96**
В том числе:			
Курсовая работа/проект		–	–
Расчетная/Расчетно-графическая работа		–	–
Реферат		–	–
Эссе		–	–
Самоподготовка		96	96
СРС в период промежуточной аттестации		**4**	**4**
Вид промежуточной аттестации: Зачёт (З) Зачёт с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		**З**	**З**
ИТОГО: **Общая трудоемкость**	часов	**108**	**108**
	зач. единиц	**3**	**3**

2.2 Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов (модулей) учебной дисциплины

№ семестра очн. (заочн.)	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1	2	3	4
3 (2)	Модуль 1. Научный эксперимент: основные понятия и определения, методы сбора информации. Основные статистические характеристики выборки данных	Раздел 1.1. Определение научного эксперимента. Основные характеристики научного эксперимента. Первичная обработка экспериментальных данных	ПК-5.2
		Раздел 1.2. Изучение общих принципов и последовательности анализа массива данных, полученных в эксперименте	
		Раздел 1.3. Изучение основных статистических понятий и терминов, характеризующих выборку	
	Модуль 2. Возможности современных программных продуктов, предназначенных для сбора и анализа результатов экспериментальных данных при решении задач теплоэнергетики и теплотехники	Раздел 2.1. Программное обеспечение ЭВМ. Прикладное программное обеспечение Раздел 2.2. Автоматизированные системы научных исследований (АСНИ) Раздел 2.3. Изучение возможностей и интерфейса программных продуктов, предназначенных для решения задач профессиональной деятельности	
	Модуль 3. Применение методов обработки и анализа экспериментальных данных: проверка статистических гипотез, дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ данных	Раздел 3.1.Проверка статистических гипотез, дисперсионный анализ данных эксперимента	
		Раздел 3.2. Корреляционный и регрессионный анализ данных. Построение графических зависимостей	

1	2	3	4
3 (2)	Модуль 4. Планирование многофакторного эксперимента, анализ регрессионных моделей, обобщение результатов экспериментов и исследований в теплоэнергетике и теплотехнике	Раздел 4.1. Планирование многофакторного эксперимента	ПК-5.2
		Раздел 4.2. Анализ регрессионных моделей. Обобщение результатов экспериментов и исследований в теплоэнергетике и теплотехнике	

2.2.1 Разделы (модули) учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу магистрантов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
3	Модуль 1. Научный эксперимент: основные понятия и определения, методы сбора информации. Основные статистические характеристики выборки данных	4	–	–	8	12	–
	Модуль 2. Возможности современных программных продуктов, предназначенных для сбора и анализа результатов экспериментальных данных при решении задач теплоэнергетики и теплотехники	8	–	2	24	30	–
	Модуль 3. Применение методов обработки и анализа экспериментальных данных: проверка статистических гипотез, дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ данных	2	–	6	22	32	–
	Модуль 4. Планирование многофакторного эксперимента, анализ регрессионных моделей, обобщение результатов экспериментов и исследований в теплоэнергетике и теплотехнике	4	–	8	20	34	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация: зачёт					**–**	
ИТОГО:		**18**	**–**	**16**	**74**	**108**	

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу магистрантов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
2	Модуль 1. Научный эксперимент: основные понятия и определения, методы сбора информации. Основные статистические характеристики выборки данных	–	–	–	12	12	–
	Модуль 2. Возможности современных программных продуктов, предназначенных для сбора и анализа результатов экспериментальных данных при решении задач теплоэнергетики и теплотехники	–	–	–	28	28	–
	Модуль 3. Применение методов обработки и анализа экспериментальных данных: проверка статистических гипотез, дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ данных	–	–	2	28	30	–
	Модуль 4. Планирование многофакторного эксперимента, анализ регрессионных моделей, обобщение результатов экспериментов и исследований в теплоэнергетике и теплотехнике	–	–	6	28	34	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация: зачёт					**4**	
ИТОГО:		**–**	**–**	**8**	**96**	**108**	

2.2.2 Лабораторный практикум

Не предусмотрен

2.2.3 Практические занятия

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
3	Модуль 2. Возможности современных программных продуктов, предназначенных для сбора и анализа результатов экспериментальных данных при решении задач теплоэнергетики и теплотехники	ПЗ № 1. Изучение возможностей и интерфейса программы для обработки экспериментальных данных	2
	Модуль 3. Применение методов обработки и анализа экспериментальных данных: проверка статистических гипотез, дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ данных	ПЗ № 2. Законы распределения вероятностей. Проверка статистических гипотез в практике ученого. Подбор теоретического распределения к эмпирическим данным с использованием критерия χ^2	2
		ПЗ № 3. Оценка различий между дисперсиями по критерию Фишера. Однофакторный дисперсионный анализ. Многофакторный дисперсионный анализ	2
		ПЗ № 4. Линейная регрессия и нелинейная регрессия. Множественная регрессия	2
	Модуль 4. Планирование многофакторного эксперимента, анализ регрессионных моделей, обобщение результатов экспериментов и исследований в теплоэнергетике и теплотехнике	ПЗ № 5. Планирование эксперимента. Планы первого и второго порядка.	2
		ПЗ № 6. Реализация плана многофакторного эксперимента. Обработка и анализ результатов эксперимента. Анализ регрессионной модели	2
		ПЗ № 7. Графическое представление результатов регрессионного моделирования.	2
		ПЗ № 8. *Контрольная работа. «Планирование многофакторного эксперимента, обработка экспериментальных данных, обобщение результатов эксперимента»*	2
	ИТОГО:		**16**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины	Наименование практических занятий	Всего часов
2	Модуль 3. Применение методов обработки и анализа экспериментальных данных: проверка статистических гипотез, дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ данных	ПЗ № 1. Изучение возможностей и интерфейса для обработки экспериментальных данных. Линейная регрессия и нелинейная регрессия. Множественная регрессия	2
	Модуль 4. Планирование многофакторного эксперимента, анализ регрессионных моделей, обобщение результатов экспериментов и исследований в теплоэнергетике и теплотехнике	ПЗ № 2. Реализация плана многофакторного эксперимента. Получение уравнения регрессии	2
		ПЗ № 3. Проверка адекватности и работоспособности регрессионной модели. Анализ регрессионной модели	2
		ПЗ № 4. *Контрольная работа. «Планирование многофакторного эксперимента, обработка экспериментальных данных, обобщение результатов эксперимента»*	2
	ИТОГО:		**8**

2.3 Самостоятельная работа магистранта

Виды СРМ:

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРМ	Всего часов
3	Модуль 1. Научный эксперимент: основные понятия и определения, методы сбора информации. Основные статистические характеристики выборки данных	Поиск информации в интернет, изучение основных понятий и определений научного эксперимента, переработка (8 ч.)	8
	Модуль 2. Возможности современных программных продуктов, предназначенных для сбора и анализа результатов экспериментальных данных при решении задач теплоэнергетики и теплотехники	Поиск информации в интернет, онлайн изучение специализированных программ для научных исследований, возможностей программы для обработки экспериментальных данных на специализированных ресурсах, проработка конспекта лекций (20 ч.). Подготовка к практическому занятию № 1 (4 ч.).	24
	Модуль 3. Применение методов обработки и анализа экспериментальных данных: проверка статистических гипотез, дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ данных	Поиск информации в интернет, онлайн изучение методов анализа экспериментальных данных на специализированных ресурсах, проработка конспекта лекций (10 ч.). Подготовка к практическим занятиям №№2-4 (12 ч.).	22
	Модуль 4. Планирование многофакторного эксперимента, анализ регрессионных моделей, обобщение результатов экспериментов и исследований в теплоэнергетике и теплотехнике	Поиск информации в интернет, онлайн изучение планов эксперимента на специализированных ресурсах, проработка конспекта лекций (4 ч.) Подготовка к практическим занятиям №№ 5-7 (12 ч.). Подготовка к контрольной работе (4 ч.).	20
ИТОГО часов в семестре:			**74**

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРМ	Всего часов
2	Модуль 1. Научный эксперимент: основные понятия и определения, методы сбора информации. Основные статистические характеристики выборки данных	Поиск информации в интернет, изучение основных понятий и определений научного эксперимента, переработка (12 ч.)	12
	Модуль 2. Возможности современных программных продуктов, предназначенных для сбора и анализа результатов экспериментальных данных при решении задач теплоэнергетики и теплотехники	Поиск информации в интернет, онлайн изучение специализированных программ для научных исследований, возможностей программы для обработки экспериментальных данных на специализированных ресурсах, проработка конспекта лекций, учебных пособий (28 ч.).	28
	Модуль 3. Применение методов обработки и анализа экспериментальных данных: проверка статистических гипотез, дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализ данных	Поиск информации в интернет, онлайн изучение методов анализа экспериментальных данных на специализированных ресурсах, проработка конспекта лекций, учебных пособий (20 ч.). Подготовка к практическому занятию №1 (8 ч.).	28
	Модуль 4. Планирование многофакторного эксперимента, анализ регрессионных моделей, обобщение результатов экспериментов и исследований в теплоэнергетике и теплотехнике	Поиск информации в интернет, онлайн изучение планов эксперимента на специализированных ресурсах, проработка конспекта лекций (4 ч.) Подготовка к практическим занятиям №№ 2-3 (16 ч.). Подготовка к контрольной работе (8 ч.).	28
ИТОГО часов в семестре:			**96**

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
3	Лекция №№ 2-5	Проблемное изложение	групповые
	Лабораторные работы №№ 2, 3, 6, 7 (8 часов)	Решение практикоориентированных задач	индивидуальные

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- лекции – 8 часов;
- лабораторные работы – 8 часов.

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
2	Лекция № 1	Проблемное изложение	групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- лекции – 2 часа.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:
- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Очная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Количество независимых вариантов
3	**ТАт**	ПК-5.2	Модуль 4. Планирование многофакторного эксперимента, анализ регрессионных моделей, обобщение результатов экспериментов и исследований в теплоэнергетике и теплотехнике	Контрольная работа	6	12
	ПрАт	ПК-5.2		**Зачет**	–	–

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Количество независимых вариантов
2	**ТАт**	ПК-5.2	Модуль 4. Планирование многофакторного эксперимента, анализ регрессионных моделей, обобщение результатов экспериментов и исследований в теплоэнергетике и теплотехнике	Контрольная работа	6	12
	ПрАт			**Зачет**	–	–

** ВК – входной контроль, ТАт – текущая аттестация, ПрАт – промежуточная аттестация*

4.2 Примерные темы курсовых работ

Не предусмотрены

4.3 Примерные темы рефератов (эссе)

Не предусмотрены.

4.4 Тесты текущего контроля

Не предусмотрены.

4.5 Тесты промежуточного контроля

Не предусмотрены.

4.6 Варианты заданий для текущего контроля

Контрольная работа

«Планирование многофакторного эксперимента, обработка экспериментальных данных, обобщение результатов эксперимента»

Вариант №1

1. Генерируйте ОЦКП для полного трехфакторного эксперимента Факторы именуйте в соответствии с таблицей.

Имя фактора	Нижний уровень	Верхний уровень
XI	67,5	135
X2	40	60
X3	5	7

2. Добавьте и заполните столбец для независимой переменной.

№ опы-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
У	75	240	30	200	60	160	12	125	130	70	135	65	30	210	95	100

3. Рассчитайте коэффициенты уравнения регрессии (оставьте таблицу для просмотра преподавателем). Укажите значение коэффициента детерминации модели.
4. Исключите незначимые коэффициенты. Запишите уравнение регрессии. Укажите значение коэффициента детерминации скорректированной модели.
5. Проведите анализ остатков и сравните вычисленные значения с наблюдаемыми.
6. Постройте график поверхности отклика при фиксированном в центре значении X3 и графики зависимостей У от каждого фактора.

4.7 Вопросы к зачету

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	Определение научного эксперимента основные характеристики научного эксперимента.	ПК-5.2
2	Первичная обработка экспериментальных данных.	
3	Основные статистические понятия и термины, характеризующих выборку. Группировка выборочных данных. Числовые характеристики выборочных данных.	
4	Программное обеспечение ЭВМ. Прикладное программное обеспечение.	
5	Системное программное обеспечение.	
6	Проблемное программное обеспечение.	
7	Причины и цели создания АСНИ. Этапы автоматизации научных исследований.	
8	Определение и функции АСНИ. Основные принципы создания АСНИ.	
9	Структура АСНИ. Типовые конфигурации АСНИ.	
10	Состав программного обеспечения АСНИ.	
11	Специализированное программное обеспечение, предназначенных для сбора и анализа результатов экспериментальных данных при решении задач теплоэнергетики и теплотехники.	
12	Распределения вероятностей.	
13	Методика проверки статистических гипотез.	
14	Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности. Критерий согласия Хи-квадрат К. Пирсона. Критерии Колмогорова, Смирнова и типа Колмогорова-Смирнова.	
15	Визуальные методы проверки нормальности распределения.	
16	Графические средства программы для обработки экспериментальных данных.	
17	Корреляция.	
18	Оценка различий между дисперсиями по критерию Фишера. Дисперсионный анализ. Оценка различий между вариантами.	
19	Основы регрессионного анализа. Основные этапы регрессионного анализа.	
20	Проверка адекватности регрессионной модели на основе анализа общей вариации отклика. Проверка адекватности регрессионной модели при нескольких повторениях опытов.	
21	Оценка качества регрессионного уравнения. Анализ остатков регрессионного уравнения.	
22	Нелинейные регрессионные модели.	
23	Уравнение множественной регрессии.	
24	Планирование эксперимента. Основные понятия и определения.	
25	Планы первого порядка.	
26	Планы второго порядка.	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					в библиотеке	на кафедре
1	Сидняев Н.И.	Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебное пособие. – Рек. УМО	СПб.: Юрайт, 2012	1-3	5	–

5.2 Дополнительная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	Приходько М.А., Приходько А.В.	Математическая статистика и анализ данных: учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60684	Омск: Изд-во ФГБОУ ВПО Ом-ГАУ им. П.А. Столыпина, 2014. – 60 с.	1-3	+	–

1	2	3	4	5	6	7
2	Грачева Н.Н., Руденко Н.Б., Литвинов В.Н.	Специализированное программное обеспечение для научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие (лекции) / Н.Н. Грачева, Н.Б. Руденко, В.Н. Литвинов. – Электрон. дан. – Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО ДГАУ, 2018. – 127 с.	1-3	+	–
3	Грачева Н.Н., Руденко Н.Б., Литвинов В.Н.	Специализированное программное обеспечение для научных исследований [Электронный ресурс]: практикум / Н.Н. Грачева, Н.Б. Руденко, В.Н. Литвинов. – Электрон. дан. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО ДГАУ, 2018. – 257 с. – Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО ДГАУ, 2018. – 257 с.	1-3	+	–

5.3 Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы

Интернет ресурсы

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru/
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система.– https://e.lanbook.com/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
4. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ – www.edulib.ru.
5. Электронная информационная образовательная среда института – https://ачии.рф/
6. 7 методов статистического анализа данных – https://4brain.ru/blog/методы-статистического-анализа/

Информационные справочные системы и базы данных

1. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru

Информационные технологии

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и

оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

5.4 Программное обеспечение учебного процесса

LibreOffice.

5.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п\п	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	Подготовка к практическим занятиям	Грачева Н.Н., Руденко Н.Б., Литвинов В.Н.	Специализированное программное обеспечение для научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие (лекции) / Н.Н. Грачева, Н.Б. Руденко, В.Н. Литвинов. – Электрон. дан. – Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО ДГАУ, 2018. – 127 с.
2		Грачева Н.Н., Руденко Н.Б., Литвинов В.Н.	Специализированное программное обеспечение для научных исследований [Электронный ресурс]: практикум / Н.Н. Грачева, Н.Б. Руденко, В.Н. Литвинов. – Электрон. дан. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО ДГАУ, 2018. – 257 с. – Режим доступа: Локальная сеть Библиотеки Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ	Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО ДГАУ, 2018. – 257 с.

6 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
5-201 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий, консультаций. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Мультимедийное оборудование: проектор мультимедийный U7-132HSF, экран настенный -1 шт., системный блок Pentium 2.93Ггц 1Gb, 160Gb – 1шт., в комплекте с монитором- Acer AG1716 -1шт., клавиатура и мышь. Доска меловая. Посадочных мест 137.
5-203 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели Монитор ЭЛТ Digital vision Pentium Dualcore E2200, 2Gb, 80Gb HDD Проектор Benq MP620p Экран для проектора Маркерная доска. Посадочных мест 22.
5-221 Аудитория для семинарских, практических занятий и консультаций. Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория информационных технологий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Комплект учебной мебели 12 персональных компьютеров с процессорами Intel Celeron с тактовой частотой 2,8 ГГц и оперативной памятью 1 Гб. Доска меловая. Посадочных мест 12.
2-252 Читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet. Системный блок Core i3 3,06 Ггц, 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт. Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт. монитор Phillips 2205– 5 шт, монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт принтер Epson LX-1170 Посадочных мест 114
2-170б Электронный читальный зал для самостоятельной работы 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт. Посадочных мест 10 для самостоятельной работы , объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.

1	2
2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА для самостоятельной работы. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30.	Имеется удаленный доступ к электронно-библиотечной системе «Лань» и ЭБС «Университетская библиотека онлайн». Ведётся медиатека – имеется 68 электронных изданий. Системный блок Core i3 540 3,06 Ггц, 2Gb, 250Gb HDD – 1шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 Mb, 160Gb HDD – 1 шт., монитор Samsung 920NW– 1 шт, монитор Phillips 2205– 1 шт, принтер HP LJ 1150 МФУ Kyocera Taskalfa 180 Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.

7 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Организация деятельности бакалавра
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание формулировкам теорем, определений
Контрольная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление таблиц с основными формулами
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и Интернет-ресурсы, вопросы к экзамену