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

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

Подписано цифровой подписью: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Дата: 2023.04.20 09:39:57 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ.
Директор

_____А.Ф. Бутенко

« 20 » апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины Б1.О.02 «Планирование эксперимента и обработка результатов»

Направление подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность «Эксплуатация автотранспортных средств»

Факультет «Инженерно-технологический»

Кафедра «Математика и биоинформатика»

Форма обучения очная, заочная

Квалификация выпускника – магистр

Зерноград-2023

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденный Министерством образования и науки РФ «07» августа 2020 г. Приказ № 906.

2. Учебный план по направленности «Эксплуатация автотранспортных средств» (год начала подготовки 2023) одобрен Ученым советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ.
Протокол № 8 от « 22 » февраля 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Планирование эксперимента и обработка результатов» одобрена на заседании кафедры «Математика и биоинформатика».
Протокол № 8 от « 20 » марта 2023 г.

И.о. заведующего кафедрой
к.т.н., доцент Н.Н. Грачева

Рабочая программа учебной дисциплины «Планирование эксперимента и обработка результатов» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 23.03.03 и 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».
Протокол № 3 от « 29 » марта 2023 г.

Председатель методической комиссии
к.т.н, доцент В.Н. Щиров

Разработчик:
к.т.н, доцент М.Н. Середина

к.ф-м.н., доцент Д.В. Степовой

Содержание

с.

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……..... 7
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы……..... 7
2.2. Содержание учебной дисциплины……..... 9
2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….…….. 10
2.2.2 Лабораторный практикум……... 13
2.3. Самостоятельная работа студента……... 12
3. Образовательные технологии…….. 15
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины……..…….…… 16
4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…….…… 16
4.2. Список экзаменационных вопросов……..…….…….. 18
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины … 19
5.1. Основная литература……..… 19
5.2. Дополнительная литература……. 19
5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы……. 21
5.4 Требования к программному обеспечению учебного процесса …….. 21
5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся ……..……..… 23
6.Материально-техническое обеспечение дисциплины……..... 24
7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины... 27
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

- формирование общепрофессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС ВО;
- воспитание достаточно высокой математической культуры;
- формирование навыков планирования эксперимента и обработки его результатов;
- формирование навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности и научной работе.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Планирование эксперимента и обработка результатов» относится к дисциплинам обязательной части.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплины:
- Алгебра и начала анализа (в пределах школьной программы);
- Геометрия (в пределах школьной программы);
- Математика.

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного овладения дисциплинами:
- Аналитические и численные методы в инженерном анализе;
- Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	
		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые знания, умения и навыки
1	2	3	4
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Знать: основные понятия, определения и принципы теории планирования эксперимента; методы статистических испытаний, вычислений оценок и значимости коэффициентов регрессии; принципы рандомизации и оптимальности планирования эксперимента; методику построения линейных и нелинейных регрессий; основные принципы и этапы планирования эксперимента; метод покоординатной оптимизации; метод крутого восхождения. Уметь: применять методы планирования первого порядка; применять методы планирования экспериментов при поиске оптимальных условий; применять методы статистических испытаний, вычислять оценки и значимости коэффициентов регрессии; применять принципы рандомизации и оптимальности планирования эксперимента; применять методику построения линейных и нелинейных регрессий; применять критерии Пирсона, Н.В. Смирнова, Диксона. Владеть: навыками планирования первого порядка; методами планирования экспериментов при поиске оптимальных условий; методами статистических испытаний, вычисления оценок и значимости коэффициентов регрессии; навыками оценки значимости факторов.
		УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	
		УК-2.3 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования	

1	2	3	4
ОПК-1	Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники	ОПК-1.1 Составляет математическую модель, описывающую изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	Знать: основные понятия, определения и принципы теории планирования эксперимента; основные принципы и этапы планирования эксперимента; метод покоординатной оптимизации; метод крутого восхождения. Уметь: формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки; обрабатывать и анализировать результаты эксперимента. Владеть: навыками формулировать цели и задачи исследования, выявления приоритетов решения задач, выбора и создания критерии оценки; навыками обработки и анализа результатов эксперимента.
		ОПК-1.2 Оценивает адекватность результатов моделирования, формулирует предложения по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестры
			№ 1
Аудиторные занятия (всего)		34	34
В том числе:			
Лекции (Л)		16	16
Лабораторные работы		18	18
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		47	47
В том числе			
Подготовка к лабораторным работам, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой, составление отчетов по лабораторным работам		47	47
СРС в период промежуточной аттестации		27	27
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З) Зачет с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		Э	Э
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	108	108
	зач. единиц	3	3

В приложении к диплому в качестве итоговой оценки по учебной дисциплине указывается оценка за семестр № 2

Заочная форма обучения

Вид работы		Всего часов	Семестры	
			№ 1	№ 2
Аудиторные занятия (всего)		14	4	10
В том числе:				
Лекции (Л)		6	2	4
Лабораторные работы		8	2	6
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)		85	-	85
В том числе				
Подготовка к лабораторным работам, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой, составление отчетов по лабораторным работам		85	-	85
СРС в период промежуточной аттестации		9	-	9
Вид промежуточной аттестации: Зачет (З) Зачет с оценкой (ЗО) Экзамен (Э)		Э	-	Э
ИТОГО: общая трудоемкость	часов	108	4	104
	зач. единиц	3	3	

В приложении к диплому в качестве итоговой оценки по учебной дисциплине указывается оценка за семестр № 2

2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра очн. (заочн.)	Наименование модуля учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Коды индикаторов достижения компетенций
1 (1, 2)	Модуль 1. Предварительная обработка экспериментальных данных	Понятие эксперимента. Планирование эксперимента как наука. Классификация видов экспериментальных исследований. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения. Оценки генеральной совокупности. Коэффициент вариации. Доверительная вероятность. Доверительный интервал. Доверительные интервалы для оценки параметров нормального распределения. Статистические гипотезы. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Критерий согласия Пирсона. Проверка гипотезы о нормальном распределении количественного признака генеральной совокупности. Проверка гипотезы о показательном распределении количественного признака генеральной совокупности. Отсев грубых погрешностей. Критерий Н.В. Смирнова. Критерий Диксона.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2
	Модуль 2. Анализ результатов эксперимента. Эмпирические зависимости	Характеристика взаимосвязей. Понятие регрессии. Средняя ошибка аппроксимации. Линейная парная регрессия. Параболическая парная регрессия. Гиперболическая парная регрессия. Полулогарифмическая парная регрессия. Степенная парная регрессия. Показательная парная регрессия. Оценка тесноты связи между факторами. Линейный коэффициент корреляции. Коэффициент детерминации. Оценка значимости линейного коэффициента корреляции. Корреляция для нелинейной регрессии. Индекс детерминации. Индекс корреляции. Проверка качества уравнения регрессии. F-критерий Фишера.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2
	Модуль 3. Методы планирования экспериментов. Логические основы	Основные определения и понятия теории планирования эксперимента. Пример хорошего и плохого эксперимента. Планирование первого порядка. Понятие фактора. Выбор основных факторов и их уровней. Основные принципы и этапы планирования эксперимента. Статистический анализ результатов эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий. Метод покоординатной оптимизации. Метод крутого восхождения.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2

2.2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	Модуль 1. Предварительная обработка экспериментальных данных	6	8	-	16	30	Отчеты по лабораторным работам
	Модуль 2. Анализ результатов эксперимента. Эмпирические зависимости	6	6	-	16	28	
	Модуль 3. Методы планирования экспериментов. Логические основы	4	4	-	15	23	
Промежуточная аттестация: экзамен						27	
ИТОГО:		16	18	-	47	108	

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
		Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8
1, 2	Модуль 1. Предварительная обработка экспериментальных данных	2	2	-	20	24	Отчеты по лабораторным работам

1	2	3	4	5	6	7	8
1, 2	Модуль 2. Анализ результатов эксперимента. Эмпирические зависимости	2	4	-	35	43	Отчеты по лабораторным работам
	Модуль 3. Методы планирования экспериментов. Логические основы	2	2	-	30	32	
Промежуточная аттестация: экзамен						9	
ИТОГО:		6	8	-	85	108	

2.2.2. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4
1	Модуль 1. Предварительная обработка экспериментальных данных	Л.Р. № 1 «Обработка данных − выделение категорий. Построение вариационного ряда. Числовые характеристики вариационного ряда»	2
		Л.Р. № 2 «Проверка статистических гипотез о распределении количественного признака генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона».	4
		Л.Р. № 3 «Отсев грубых погрешностей. Критерий Н.В. Смирнова. Критерий Диксона»	2
	Модуль 2. Анализ результатов эксперимента. Эмпирические зависимости	Л.Р. № 4 «Расчет коэффициентов уравнения регрессии для дробного факторного эксперимента. Оценка тесноты связи между факторами. Проверка качества уравнения регрессии».	4
		Л.Р. № 5 «Построение регрессии модели при повторных опытах»	2

1	2	3	4
1	Модуль 3. Методы планирования экспериментов. Логические основы	Л.Р. № 6 «Планирование эксперимента. Критерии оптимальности»	2
		Л.Р. № 7 «Планирование эксперимента. Композиционные планы»	2
ИТОГО:			18

Заочная форма обучения

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	Модуль 1. Предварительная обработка экспериментальных данных	Л.Р. № 1 «Проверка статистических гипотез о распределении количественного признака генеральной совокупности».	2
2	Модуль 2. Анализ результатов эксперимента. Эмпирические зависимости	Л.Р. № 2 «Расчет коэффициентов уравнения регрессии для дробного факторного эксперимента. Проверка качества уравнения регрессии».	4
	Модуль 3. Методы планирования экспериментов. Логические основы	Л.Р. № 3 «Оптимизация параметров объекта исследования методом крутого восхождения. Расчет коэффициентов уравнения регрессии»	2
ИТОГО:			8

2.3. Самостоятельная работа студента

Очная форма обучения

Виды СРС:

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	Модуль 1. Предварительная обработка экспериментальных данных	Подготовка к лабораторным работам, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой, составление отчетов по лабораторным работам	16
	Модуль 2. Анализ результатов эксперимента. Эмпирические зависимости	Подготовка к лабораторным работам, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой, составление отчетов по лабораторным работам	16
	Модуль 3. Методы планирования экспериментов. Логические основы	Подготовка к лабораторным работам, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой, составление отчетов по лабораторным работам	15
ИТОГО:			47

Заочная форма обучения

Виды СРС:

№ семестра	Наименование модуля учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4
1, 2	Модуль 1. Предварительная обработка экспериментальных данных	Подготовка к лабораторным работам, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой, составление отчетов по лабораторным работам	20

1	2	3	4
1,2	Модуль 2. Анализ результатов эксперимента. Эмпирические зависимости	Подготовка к лабораторным работам, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой, составление отчетов по лабораторным работам	35
	Модуль 3. Методы планирования экспериментов. Логические основы	Подготовка к лабораторным работам, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой, составление отчетов по лабораторным работам	30
ИТОГО:			85

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Очная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1	Лабораторные работы № 1-5	компьютерная симуляция	Групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:

- лабораторные работы – 18 часов.

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии (инновационные и интерактивные)	Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые)
1, 2	Лабораторные работы № 1, 2, 3	компьютерная симуляция	Групповые

Занятия в интерактивной форме в объеме:

- лабораторные работы – 8 часов.

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 (Telegram);
- групповой чат в мессенджерах Telegram, 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, Облако Mail.ru и т.д.).

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 модуля учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1	ТАт	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2	Модуль 1. Предварительная обработка экспериментальных данных	Отчеты по лабораторным работам	3	10
		УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2	Модуль 2. Анализ результатов эксперимента. Эмпирические зависимости			
		УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2	Модуль 3. Методы планирования экспериментов. Логические основы			
	ПрАт	Экзамен		Экзамен (по билетам)	3	15

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

Заочная форма обучения

№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт*)	Коды индикаторов достижения компетенций	Наименование модуля учебной дисциплины	Оценочные средства		
				Форма	Количество вопросов и заданий	Кол-во независимых вариантов
1, 2	ТАт	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2	Модуль 1. Предварительная обработка экспериментальных данных	Отчеты по лабораторным работам	3	10
		УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2	Модуль 2. Анализ результатов эксперимента. Эмпирические зависимости			
		УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2	Модуль 3. Методы планирования экспериментов. Логические основы			
	ПрАт	Экзамен		Экзамен (по билетам)	3	15

4.2. Список экзаменационных вопросов

№ вопроса	Вопросы	Коды индикаторов достижения компетенций
1	Понятие эксперимента. Планирование эксперимента как наука.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2
2	Выборка, генеральная совокупность, объем выборки, варианта, частота.	
3	Вариационный ряд. Эмпирический закон распределения. Эмпирическая функция распределения.	
4	Полигон частот. Полигон относительных частот. Гистограмма частот. Гистограмма относительных частот.	
5	Статистические оценки параметров распределения. Оценки генеральной совокупности.	
6	Статистические гипотезы, уровень значимости α. Критерий Пирсона $\left(\chi^2\right)$.	
7	Проверка гипотезы о нормальном распределении количественного признака генеральной совокупности.	
8	Проверка гипотезы о показательном распределении количественного признака генеральной совокупности.	
9	Отсев грубых погрешностей.	
10	Критерий Н.В. Смирнова.	
11	Критерий Диксона.	
12	Функциональные и корреляционные зависимости.	
13	Построение уравнения линейной регрессии.	
14	Параболическая парная регрессия.	
15	Гиперболическая парная регрессия.	
16	Полулогарифмическая парная регрессия.	
17	Степенная парная регрессия. Показательная парная регрессия.	
18	Оценка тесноты связи между факторами. Линейный коэффициент корреляции.	
19	Коэффициент детерминации. Оценка значимости линейного коэффициента корреляции.	
20	Корреляция для нелинейной регрессии.	
21	Индекс детерминации. Индекс корреляции.	
22	Проверка качества уравнения регрессии. F-критерий Фишера.	
23	Основные определения и понятия теории планирования эксперимента.	
24	Планирование первого порядка.	
25	Понятие фактора. Выбор основных факторов и их уровней.	
26	Основные принципы и этапы планирования эксперимента.	
27	Дробный факторный эксперимент.	
28	Статистический анализ результатов эксперимента.	
29	Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий.	
30	Метод покоординатной оптимизации.	
31	Метод крутого восхождения.	

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

5. 1. Основная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					В библио-теке	На кафедре
1	Калинина В.Н.	Теория вероятностей и математическая статистика	М.: Изд-во Юрайт, 2013	Все изучаемые разделы	47	-

5.2. Дополнительная литература

№ п\п	Авторы	Наименование	Год и место издания	Используется при изучении разделов (модулей)	Количество экземпляров	
					В библио-теке	На кафедре
1	2	3	4	5	6	7
1	Н. Н. Николаев, С. К. Филатов	Основы научных исследований на транспорте, планирование экспериментов и инженерных наблюдений: учебное пособие	ФГОУ ВПО АЧГАА. - Зерноград: АЧГАА, 2008.-148с.	Все изучаемые разделы	24	-
2	Мельников С.В., Алешкин В. Р., Рощин П. М.	Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов	Л.: Колос, 1980. - 168 с.	Все изучаемые разделы	2	-
3	Ушкаренко В.А., Скрипников А.Я.	Планирование эксперимента и дисперсионный анализ данных полевого опыта	Киев: Одесса; Высщая шк, 1988. - 120 с	Все изучаемые разделы	2	-

1	2	3	4	5	6	7
4	Ю. А. Медведько, А. Ю. Медведько	Научные исследования: учебное пособие	ВПО АЧГАА. - Зерноград: АЧГАА, 2010. - 134 с.	Все изучаемые разделы	24	-
5	С. А. Осипенко	Статистические методы обработки и планирования эксперимента: учебное пособие	Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 62 с.	Все изучаемые разделы	Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598682	+
6	Д. В. Степовой, А. А. Емелин, А. П. Жогалев	Статистические методы обработки экспериментальных данных и планирование эксперимента: лабораторный практикум	АЧИИ ФГБОУ ВО Донской ГАУ. - Зерноград: АЧИИ, 2016. - 115 с.	Все изучаемые разделы	http://ачии.рф/files/2018-10-30-640bf60f-64bc-4714-9a98-c9f233f527cc.pdf	+

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

1. Федеральный образовательный портал «Российское образование» – http://www.edu.ru
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система – https://e.lanbook.com
3. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – www.biblioclub.ru
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
5. База данных издательства Springer Nature «Российский фонд фундаментальных исследований» – http://www.rfbr.ru
6. «Элементы большой науки» - Популярный сайт о фундаментальной науке – http://elementy.ru
7. «Математический портал» - Практические занятия по высшей математике – http://mathportal.net
8. «Мир математических уравнений» – Международный научно-образовательный сайт EqWorld – http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm
9. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosvo.ru

5.4. Требования к программному обеспечению учебного процесса

Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
Лекции (по всем модулям)	ZOOM	Свободно распространяемое ПО, https://zoom.us/support/download
	Яндекс.Телемост	Бесплатное программное обеспечение https://telemost.yandex.ru
Лабораторные работы (по всем модулям)	Microsoft Windows 7 Professional	Лицензия: DsktpEduALNGLicSAPkOLVE 1YAcdmcEnt до 30.06.2023, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Microsoft Office 2010 Pro	Лицензия: DsktpEduALNGLicSAPkOLVE 1YAcdmcEnt до 30.06.2023, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Операционная система Simply Linux	свободное программное обеспечение с комплектом бесплатного программного обеспечения

1	2	3
	ZOOM	Свободно распространяемое ПО, https://zoom.us/support/download
Самостоятельная работа	Microsoft Windows 7 Professional	Лицензия: DsktpEduALNGLicSAPkOLVE 1YAcdmcEnt до 30.06.2023, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Microsoft Office 2010 Pro	Лицензия: DsktpEduALNGLicSAPkOLVE 1YAcdmcEnt до 30.06.2023, продление в рамках соглашения до 30.06.2024
	Операционная система Simply Linux	свободное программное обеспечение с комплектом бесплатного программного обеспечения
	7-Zip	Свободно распространяемое ПО https://www.7-zip.org/download.html
	Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО https://foxit-reader.site/skachat
	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/
	Opera	Свободно распространяемое ПО https://www.opera.com/ru
	STDU Viewer	Свободно распространяемое ПО http://www.stduviewer.ru/download.html
	ZOOM	Свободно распространяемое ПО, https://zoom.us/support/download
	Яндекс.Телемост	Бесплатное программное обеспечение https://telemost.yandex.ru

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Очная форма обучения

№ п\п	№ семестра	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	1	Подготовка к лабораторным работам, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой, составление отчетов по лабораторным работам	Ю. А. Медведько, А. Ю. Медведько	Научные исследования: учебное пособие	ВПО АЧГАА. - Зерноград: АЧГАА, 2010. - 134 с.
2			С. А. Осипенко	Статистические методы обработки и планирования эксперимента: учебное пособие	Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 62 с.
3			Д. В. Степовой, А. А. Емелин, А. П. Жогалев	Статистические методы обработки экспериментальных данных и планирование эксперимента: лабораторный практикум	АЧИИ ФГБОУ ВО Донской ГАУ. - Зерноград: АЧИИ, 2016. - 115 с.

Заочная форма обучения

№ п\п	№ семестра	Вид самостоятельной работы	Авторы	Наименование	Год и место издания
1	1, 2	Подготовка к лабораторным работам, проработка конспектов лекций, работа с учебной литературой, составление отчетов по лабораторным работам	Ю. А. Медведько, А. Ю. Медведько	Научные исследования: учебное пособие	ВПО АЧГАА. - Зерноград: АЧГАА, 2010. - 134 с.
2			С. А. Осипенко	Статистические методы обработки и планирования эксперимента: учебное пособие	Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – 62 с.
3			Д. В. Степовой, А. А. Емелин, А. П. Жогалев	Статистические методы обработки экспериментальных данных и планирование эксперимента: лабораторный практикум	АЧИИ ФГБОУ ВО Донской ГАУ. - Зерноград: АЧИИ, 2016. - 115 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
5-305 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 Доска меловая. Посадочных мест 68.
5-306 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 Доска меловая. Посадочных мест 60.
5-307 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 Доска меловая. Посадочных мест 72.
5-308 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 Доска меловая. Посадочных мест 82.
5-309 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 Доска меловая. Посадочных мест 28.
5-211 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий, консультаций и курсового проектирования. Аудитория для самостоятельной работы. Лаборатория информационных технологий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4	Комплект учебной мебели. Доска меловая. Посадочных мест 12. 11 персональных компьютеров с процессорами типа Core i3, с тактовой частотой 3,3 Гц и оперативной памятью 8 Гб. Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), ноутбук.

1	2
5-215 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. Доска меловая. Посадочных мест 12. 12 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium Dual с тактовой частотой 2,2ГГц и оперативной памятью 2 Гб.
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. Доска меловая. Посадочных мест 12. 12 персональных компьютеров с процессорами Intel Celeron с тактовой частотой 2,8 ГГц и оперативной памятью 1 Гб.
5-110 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий, консультаций и курсового проектирования. Аудитория для самостоятельной работы. Лаборатория информационных технологий. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4	Комплект учебной мебели. Доска меловая. Посадочных мест 10. 6 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium Dual с тактовой частотой 2,2ГГц и оперативной памятью 2 Гб.
5-115 Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий, консультаций и курсового проектирования. 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. Доска меловая. Посадочных мест 11. 6 персональных компьютеров с процессорами Intel Pentium Dual Core с тактовой частотой 2,7ГГц и оперативной памятью 2 Гб.
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 Corei3 3,06 Ггц , 2Gb, 250GbHDD – 5 шт. Системный блок CeleronJ3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 GbSSD - 10 шт. монитор Phillips 2205– 5 шт, монитор SamsungSyncMaster 923m - 10шт принтер EpsonLX-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 GBHDD – 1 шт. Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GBHDD – 9 шт. Монитор Samsung 920NW – 10 шт. Коммутатор Dlink – 1 шт. Сканер EPSON – 1 шт.

1	2
	Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.
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 Corei3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250GbHDD – 1шт. Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160GbHDD – 1 шт., монитор Samsung 920NW– 1 шт, монитор Phillips 2205– 1 шт, принтер HPLJ 1150 МФУ KyoceraTaskalfa 180 Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet
5-217 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №15/4.	Специализированная мебель и оборудование для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
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.
Лабораторные работы	Выполнить лабораторную работу по программе, указанной в лабораторном практикуме. Подготовить отчет о выполнении лабораторной работы
Отчёт по лабораторным работам	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме, подготовка ответов к контрольным вопросам.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, список вопросов, рекомендуемую литературу.