

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства
Кафедра вентиляции, теплогазо- и водоснабжения

УТВЕРЖДАЮ
Директор института строительства,
архитектуры и жилищно-
коммунального хозяйства
д.т.н., проф. Андрейчук И.Д.

« 14 » 04



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**«ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ»**

По направлению подготовки 08.04.01 Строительство

Магистерские программы:

- «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий»,
- «Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий»,
- «Теория проектирования зданий и сооружений»,
- «Городское строительство и хозяйство»,
- «Современные материалы и технологии в городском строительстве»,
- «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений»

Луганск - 2023

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Организация и планирование экспериментальных исследований» по направлению подготовки 08.04.01 Строительство. – 20 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Организация и планирование экспериментальных исследований» составлена Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «31» мая 2017 года № 482.

СОСТАВИТЕЛИ:

Д.т.н., проф. кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения Андрийчук Н.Д.


К.т.н., доцент кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения Богатырёва Л.Ю.


Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры вентиляции, теплогазо- и водоснабжения «16» 04 2023 года, протокол № 8

Заведующий кафедрой
вентиляции, теплогазо- и водоснабжения  /Андрийчук Н.Д./

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

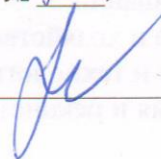
Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Заведующий кафедрой
промышленного, гражданского строительства и архитектуры  Хвортова М.Ю.

Заведующий кафедрой
управления жилищно-коммунальным хозяйством  Салуквадзе И.Н.

Заведующий кафедрой
городского строительства и хозяйства  Сороканич С.В.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства «13» 04 2023 года, протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии института ИСА и ЖКХ  /Ремень В.И./

© Богатырёва Л.Ю., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – формирование у обучающихся знаний основ экспериментальных исследований, теории планирования эксперимента, научных и методических основ построения оптимальных планов эксперимента и обработки полученных результатов, применения полученных знаний в прикладных задачах планирования эксперимента.

Задачи:

-приобретение знаний и навыков выполнения инженерных исследований, умения научного решения задач;

-изучение критериев, методов и алгоритмов планирования измерений и обработка их результатов при решении различного рода измерительных задач, способов оценки эффективности планов измерений и эксперимента и влияние различных возмущающих факторов на качество плана;

-приобретение навыков и умений практического формирования планов измерений при решении конкретных измерительных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Организация и планирование экспериментальных исследований» входит в обязательную часть дисциплин блока 1.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания методов и средств анализа результатов исследований; умение вести информационный поиск и анализировать полученную информацию, методы оформления и виды представления результатов исследования.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: методология научных исследований и служит основой для освоения дисциплин научно-исследовательская работа, преддипломная практика, магистерская диссертация.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-5. Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением.	ОПК-5.1.Определение потребности в ресурсах и сроков проведения проектно- изыскательских работ.	<i>Знать:</i> -потребности в ресурсах и сроков проведения проектно-изыскательских работ;
	ОПК-5.3.Подготовка заданий на изыскания для инженерно-технического проектирования. ОПК-5.4.Подготовка	<i>Уметь:</i> -подготавливать задания на изыскания для инженерно-технического проектирования; -подготовка заключения на

	<p>заклучения на результаты изыскательских работ. ОПК-5.5. Подготовка заданий для разработки проектной документации. ОПК-5.6. Постановка и распределение задач исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий. ОПК-5.7. Выбор проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства. ОПК-5.9. Проверка соответствия проектной и рабочей документации требованиям нормативно-технических документов. ОПК-5.10. Представление результатов проектно-изыскательских работ для технической экспертизы. ОПК-5.11. Контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора. ОПК-5.12. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении проектно-изыскательских работ.</p>	<p>результаты изыскательских работ; -устанавливать и распределять задачи исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий. <i>Владеть:</i> -выбором проектных решений области строительства и жилищно-коммунального хозяйства</p>
<p>ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства.</p>	<p>ОПК-6.1. Формулирование целей, постановка задачи исследований. ОПК-6.2. Выбор способов и методик выполнения исследований. ОПК-6.3. Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах. ОПК-6.4. Составление плана исследования с помощью методов факторного анализа. ОПК-6.5. Выполнение и</p>	<p><i>Знать:</i> способы и методики выполнения исследований.</p>

	<p>контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-6.6. Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей.</p> <p>ОПК-6.7. Выполнение и контроль выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-6.8. Документирование результатов исследований, оформление отчётной документации.</p> <p>ОПК-6.9. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований.</p> <p>ОПК-6.10. Формулирование выводов по результатам Исследования.</p> <p>ОПК-6.11. Представление и защита результатов проведённых исследований.</p>	<p><i>Уметь:</i> -формулировать целей, постановка задачи исследований;</p> <p>-составлять программу для проведения исследований, определение потребности в ресурсах;</p> <p>-составлять план исследования с помощью методов факторного анализа;</p> <p>-выполнять и контролировать выполнение эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности;</p> <p>-документировать результаты исследований, оформление отчётной документации.</p>
	<p><i>Владеть:</i> -навыком контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований;</p> <p>-навыком формулирования выводов по результатам исследования;</p> <p>-навыком представления и защиты результатов проведённых исследований.</p>	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)			
	Очная форма		Заочная форма	
Объем учебной дисциплины (всего)	216 (6 зач. ед)		216 (6 зач. ед)	
	2 семестр	3 семестр	2 семестр	3 семестр
	108	108	108	108
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	36	36	12	12
Лекции	12	12	4	4
Семинарские занятия	-	-	-	-
Практические занятия	24	24	8	8
Лабораторные работы	-	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-	-

Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-	-	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	72	72	96	96
Форма аттестации	зачет	экзамен	зачет	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

ТЕМА 1. ВВЕДЕНИЕ. ВОПРОСЫ НАУКОВЕДЕНИЯ.

Роль науки в современном обществе. Научно-техническая революция и ее особенности. Определение науковедения. Наука как общественное явление, как метод познания, как фактор формирования мировоззрения и развития производства. Законы развития науки. Основные периоды развития. Характерные черты современной науки, как сферы человеческой деятельности. Основные направления научных исследований, проблематика, достижения, перспективы развития.

ТЕМА 2. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Научный и промышленный эксперимент. Основные определения. Теория экспериментов. Классификация экспериментов.

ТЕМА 3. ОБЩАЯ СХЕМА ПЛАНИРОВАНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА.

Основные методы планирования эксперимента. Общая схема планирования эксперимента. Параметр оптимизации и факторы. Выбор модели. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Корреляционный и регрессионный анализ. Проведение эксперимента. Планы второго порядка.

ТЕМА 4. АНАЛИЗ ПОЛУЧЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

Анализ полученной информации. Интерпретация результатов. Принятие решений после построения модели.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Введение. Вопросы науковедения.	6	2
2	Основы научных исследований.	6	2
3	Общая схема планирования эксперимента.	6	2
4	Анализ полученной информации и интерпретация результатов	6	2
Итого:		24	8

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1-9	Организация научной работы. Организация и управление научными исследованиями на государственном уровне: стратегическое планирование и определение основных направлений развития науки, координация, развитие международного сотрудничества. Организация работы научных учреждений. Определение и классификация НИР по масштабу, целям и характеру, отраслям знаний, источникам финансирования, методике выполнения. Прогнозирование и планирование научных работ. Финансирование научных работ. Оценка важности тематики, качества работы, ценности результатов. Способы оценки эффективности НИР.	12	4
10-18	Основные определения. Теория экспериментов. Классификация экспериментов Виды параметров оптимизации. Требование к параметру оптимизации. О задачах с несколькими выходными параметрами. Простейшие способы построения обобщенного отклика. Шкала желательности. Преобразование частных откликов в частные Определение фактора. Требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента. Требования к совокупности факторов. Примеры факторов. Априорное ранжирование факторов.	12	4
19-27	Шаговый принцип. Как выбрать модель? Полиномиальные модели. Принятие решения перед планированием эксперимента. Полный факторный эксперимент типа 2 к. Свойства полного факторного эксперимента типа 2 к. Полный факторный эксперимент и математическая модель. Минимизация числа реплик. Дробная реплика. Выбор полуреplik. Генерирующие соотношения и определяющие контрасты. Выбор 1/4 - - реплик. Обобщающий определяющий контраст. Реплики большой дробности. Анкета для сбора априорной информации. Реализация плана эксперимента. Ошибки параллельных опытов. Дисперсия параметра оптимизации. Проверка однородности дисперсий. Метод наименьших квадратов. Регрессионный	12	4

	анализ. Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов. Статистическое оценивание парной корреляции и регрессии. Нелинейная парная регрессия. Дисперсионный анализ. Латинские и греко-латинские квадраты. Неполные планы. Центрально-композиционное ротатабельное планирование		
28-36	Анализ результатов Принятие решений после построения модели Организация и планирование математического моделирования	12	4
Итого:		48	16

4.5 Лабораторные работы не предполагаются учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название разделов	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Вопросы науковедения.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	36	48
2	Основы научных исследований.	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	36	48
3	Основные методы планирования эксперимента	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	36	48
4	Анализ полученной информации и интерпретация результатов	Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	36	48
Итого:			144	192

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине «Организация и планирование экспериментальных исследований» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература

1. Сидняев Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных 2-е изд., пер. и доп. Учебное пособие Бакалавр и магистр. Академический курс 2015. - 215 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
2. Меледина Т.В., Данина М.М. Методы планирования и обработки результатов научных исследований: Учеб. пособие. – СПб.: НИУ ИТМО;ИХиБТ, 2015. – 110 с. - Режим доступа: <https://books.ifmo.ru/file/pdf/1783.pdf>.

б) Дополнительная литература

1. Сидняев Н. И. Введение в теорию планирования эксперимента : учеб. пособие / Н. И. Сидняев, Н. Т. Вилисова. — М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. — 463с.- Режим доступа: <http://window.edu.ru/>.
2. Методы планирования и обработки результатов инженерного эксперимента: Конспект лекций (отдельные главы из учебника для вузов) / Н.А.Спирин, В.В.Лавров. Под общ. ред. Н.А.Спирина. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2004. – 257 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/524/28524/11737>.
3. Реброва И.А. Планирование эксперимента: учебное пособие. – Омск: СибАДИ, 2010. – 105 с. - Режим доступа: <http://bek.sibadi.org/fulltext/EPD38.pdf>.

в) Методическая литература:

1. Андрийчук Н.Д. Планирование и организация эксперимента: метод. указ. к выполнению практических занятий и лабораторных работ. – Луганск: Изд. ЛНУ им. В. Даля, 2011. - 43 с.

г) Интернет-ресурсы

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>
 2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>
 3. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
 4. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
 5. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
 6. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>
 7. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
 8. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>
 9. <https://books.ifmo.ru/file/pdf/1783.pdf>
 10. <http://bek.sibadi.org/fulltext/EPD38.pdf>
- Электронные библиотечные системы и ресурсы**

10. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

11. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>
Научно-техническая библиотека ИСА и ЖКХ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Организация и планирование экспериментальных исследований» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет (при необходимости добавить специальное оборудование, которым оснащена академическая аудитория).

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP

Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Организация и планирование экспериментальных исследований»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1.	ОПК-5	Способен вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-5.1 ОПК-5.2. ОПК-5.3 ОПК-5.4 ОПК-5.5 ОПК-5.6 ОПК-5.7 ОПК-5.8	Тема 1. Введение. Вопросы науковедения.	2
				Тема 2. Основы научных исследований. Научный и промышленный эксперимент	2
				Тема 3. Общая схема планирования эксперимента. Основные методы планирования эксперимента	3
				Тема 4. Анализ полученной информации и интерпретация результатов	3
2.	ОПК-6	Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.1 ОПК-6.2. ОПК-6.3 ОПК-6.4 ОПК-6.5 ОПК-6.6 ОПК-6.7 ОПК-6.8 ОПК-6.9 ОПК-6.10	Тема 1. Введение. Вопросы науковедения.	2
				Тема 2. Основы научных исследований. Научный и промышленный эксперимент	2,

			ОПК-6.11	Тема 3. Общая схема планирования эксперимента. Основные методы планирования эксперимента	3
				Тема 4. Анализ полученной информации и интерпретация результатов	3

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Показатель оценивания (знания, умения, навыки)	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1.	ОПК-5	<p><i>Знать:</i> потребности в ресурсах и сроках проведения проектно-изыскательских работ; нормативно-правовых и нормативно-технических документов в сфере архитектуры и строительства, регулирующих создание безбарьерной среды для инвалидов и других маломобильных групп населения.</p> <p><i>Уметь:</i> подготавливать задания на изыскания для инженерно-технического проектирования; подготовка заключения на результаты изыскательских работ; устанавливать и распределять задачи исполнителям работ по инженерно-техническому проектированию, контроль выполнения заданий.</p> <p><i>Владеть:</i> выбор проектных решений области строительства и жилищно-</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4.	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), контрольные работы.

		коммунального хозяйства; навыком контроля соблюдения требований по доступности для инвалидов и других маломобильных групп населения при выборе архитектурно-строительных решений зданий и сооружений.		
2.	ОПК-6	<p><i>Знать:</i> способы и методики выполнения исследований. <i>Уметь:</i> -формулировать цели, постановка задачи исследований; -составлять программу для проведения исследований, определение потребности в ресурсах; -составлять план исследования с помощью методов факторного анализа; -выполнять и контролировать выполнение эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности; -документировать результаты исследований, оформление отчётной документации. <i>Владеть:</i> -навыком контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований; -навыком формулирования выводов по результатам исследования; -навыком представления и защиты результатов проведённых исследований.</p>	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4.	Вопросы для обсуждения (в виде сообщений), контрольные работы.

Оценочные средства по дисциплине «Организация и планирование экспериментальных исследований»

Вопросы для обсуждения (в виде сообщений):

1. Роль науки в современном обществе. Научно-техническая революция и ее особенности.

2. Определение науковедения. Наука как общественное явление, как метод познания, как фактор формирования мировоззрения и развития производства.
3. Законы развития науки. Основные периоды развития.
4. Характерные черты современной науки, как сферы человеческой деятельности.
5. Основные направления научных исследований, проблематика, достижения, перспективы развития
6. Основные определения.
7. Теория экспериментов.
8. Классификация экспериментов.
9. Общая схема планирования экспериментов эксперимента.
10. Параметр оптимизации и факторы.
11. Выбор модели.
12. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий.
Корреляционный и регрессионный анализ.
13. Проведение эксперимента.
14. Планы второго порядка.
15. Анализ полученной информации.
16. Интерпретация результатов.
17. Принятие решений после построения модели

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству сообщение

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	сообщение представлено на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	сообщение представлено на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	сообщение представлено на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	сообщение представлено на неудовлетворительном уровне или не представлено (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Вопросы к контрольным работам

1. Выбор экстремальной задачи при планировании эксперимента.
2. Функция отклика как математическая модель объекта исследования.
3. Задачи с несколькими выходными параметрами.
4. Стандартные отметки на шкале желательности.
5. Особенности шагового принципа при выборе модели.

6. Выбор экспериментальной области факторного пространства.
7. Выбор интервалов варьирования
8. Принятие решений при различной точности фиксирования факторов
9. Реализация плана эксперимента.
10. Ошибки параллельных опытов.
11. Проверка однородности дисперсий.
12. Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов.
13. Критерии оптимальности планов.
14. Предпланирование эксперимента.
15. Планы для изучения поверхности отклика.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Роль науки в современном обществе.
2. Наука как общественное явление, как метод познания, как фактор формирования мировоззрения и развития производства.
3. Основные периоды развития.
4. Организация научной работы.
5. Организация и управление научными исследованиями на государственном уровне.
6. Организация работы научных учреждений.
7. Взвешенный метод наименьших квадратов и статистический анализ.
8. Требования к параметру оптимизации.
9. Статистический анализ.
10. Понятие планирования эксперимента. Параметр оптимизации и функция отклика.
11. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов.
12. Простейшие способы построения обобщенного отклика.
13. Обобщение метода наименьших квадратов на многофакторный линейный случай.
14. Обобщенная функция желательности.
15. Проверка значимости коэффициентов
16. Определение фактора.

17. Свойства полного факторного эксперимента типа 2к.
18. Ошибки параллельных опытов.
19. Шкала желательности.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (зачет)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. Может допускать до 20% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Операции над матрицами при нахождении коэффициентов уравнения регрессии.
2. Преобразование частных откликов в частные функции желательности.
3. Метод наименьших квадратов для одного фактора
4. Проверка адекватности модели.
5. Принятие решений после построения модели процесса
6. Минимизация числа опытов.
7. Виды параметров оптимизации
8. Требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента.
9. Дисперсия параметра оптимизации.
10. Требования к совокупности факторов.
11. Реплики большой дробности
12. Шаговый принцип.
13. Рандомизация.
14. Выбор У - реплик. Обобщающий определяющий контраст.
15. Полный факторный эксперимент и математическая модель.
16. Реализация плана эксперимента.
17. Интерпретация результатов
18. Выбор полуреплик. Генерирующие соотношения и определяющие контрасты.

- 19.Разбиение матриц типа 2 на блоки.
- 20.Полиномиальные модели.
- 21.Сбор априорной информации перед планированием эксперимента
- 22.Расчет крутого восхождения.
- 23.Принятие решений перед планированием эксперимента.
- 24.Проверка однородности дисперсий
- 25.Полный факторный эксперимент типа 2к.
- 26.Регрессионный анализ.
- 27.Дробная реплика.
- 28.Множественное уравнение регрессии.
- 29.Системы регрессионных уравнений.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)