Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.21 Планирование и организация эксперимента»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
27.03.02 Управление качеством
(код и наименование направления подготовки)

Управление качеством, стандартизация, метрология и подтверждение соответствия
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.21 Планирование и организация эксперимента*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации
наименование кафедры

протокол № 7 от " 16 " февраля 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра метрологии, стандартизации и сертификации — Л.Н. Третьяк
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент — Д.А. Косых
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
27.03.02 Управление качеством — Л.Н. Третьяк
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фондов научной обработки документов
личная подпись — С.А. Бикмиллерова
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись — Р.Х. Хасанов
расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Косых Д.А., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целю освоения дисциплины планирование и организация эксперимента является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области оптимальной организации экспериментирования при исследованиях объектов технических систем.

Задачи:
- изучить основные составляющие научного исследования;
- изучить основы организации эксперимента;
- изучить основы планирования эксперимента;
- изучить основные положения математической статистики;
- освоить статистическую проверку гипотез;
- освоить математическую обработку экспериментальных данных;
- освоить дисперсионный анализ;
- освоить корреляционный и регрессионный анализ;
- изучить рациональное планирование;
- освоить методику экстремального планирования;
- получить представление о методике обработки экспериментальных данных.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.13 Математика, Б1.Д.Б.21 Средства и методы управления качеством*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.5 Статистические методы контроля и управления качеством*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-5 Способен проводить мероприятия по контролю и повышению качества продукции, организации метрологического обеспечения разработки, производства, испытаний, эксплуатации и утилизации	ПК*-5-В-2 Называет факторы, влияющие на качество продукции, и методы управления качеством ПК*-5-В-4 Раскрывает содержание статистических методов контроля и управления качеством, умеет применять статистические методы на практике	**Знать:** - основные положения теории вероятностей и математической статистики; - этапы обработки экспериментальных данных. **Уметь:** - собирать и обрабатывать экспериментальные данные; - составлять отчеты по результатам экспериментального исследования **Владеть:** - навыками статистической обработки результатов

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		исследования.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**53,5**	**53,5**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение курсовой работы (КР);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю*	**90,5** +	**90,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основные положения теории вероятностей и математической статистики	46	6	10		30
2	Дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализы	50	6	14		30
3	Экстремальное планирование	48	6	10		32
	Итого:	144	18	34		92
	Всего:	144	18	34		92

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Основные положения теории вероятностей и математической статистики.

Общая последовательность научного исследования. Цель и предмет исследования. Рабочая гипотеза. Программа и методика исследования. Понятие эксперимента, планирования эксперимента. Научный и промышленный эксперимент. Понятие математической модели объекта исследования. Базовые понятия теории вероятностей. Случайная величина (дискретная и непрерывная). Закон распределения. Интегральная и дифференциальная функции распределения.

Выборочные величины и оценивание параметров. Функции распределения. Статистическая гипотеза. Критерии значимости. Проверка статистических гипотез. Последовательность обработки экспериментальных данных. Построение полигона, гистограммы, кумуляты. Определение числовых характеристик эмпирического распределения (математического ожидания, моды, дисперсии, СКО, коэффициента вариации, асимметрии, эксцесса и т. д.).

№ 2 Дисперсионный, корреляционный и регрессионный анализы.

Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ. Корреляционная зависимость. Парная корреляция. Коэффициент корреляции. Линейная регрессия. Способ наименьших квадратов. Нелинейная регрессия.

№ 3 Экстремальное планирование.

Выбор объекта исследования. Построение математической модели объекта исследования («черный ящик»). Выбор параметров оптимизации. Выбор влияющих факторов. Требования, предъявляемые к факторам и параметрам оптимизации. Отбор факторов на основе априорного ранжирования факторов. Отбор факторов на основе экспериментального отсеивания факторов. Область эксперимента. Уровни и интервалы варьирования факторов. ПФЭ. ДФЭ. Свойства матриц полного и дробного факторного эксперимента. Ошибки параллельных опытов. Дисперсия параметра оптимизации. Проверка однородности дисперсий. Оценка коэффициентов уравнения регрессии. Проверка адекватности уравнения регрессии. Принятие решения после построения модели. Крутое восхождение (спуск) по поверхности отклика.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1-5	1	Обработка результатов наблюдений над случайной величиной	10
6-8	2	Дисперсионный анализ (однофакторный комплекс, двухфакторный комплекс)	6
9-12	2	Корреляционный анализ и регрессионный анализ (способ наименьших квадратов)	8
13,14	3	Выбор объекта исследования, параметра оптимизации, влияющих факторов и уровней их варьирования. Априорное ранжирование факторов.	4
15-17	3	Полный факторный эксперимент, дробный факторный эксперимент. Крутое восхождение (спуск) по поверхности отклика	6
		Итого:	34

4.4 Курсовая работа (5 семестр)

Математическое моделирование и оптимизация……..объекта исследования.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Боярский, М. В. Планирование и организация эксперимента : учебное пособие : [16+] / М. В. Боярский, Э. А. Анисимов ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2015. – 168 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437056 (дата обращения: 15.04.2026). – Библиогр.: с. 145-146. – ISBN 978-5-8158-1472-1. – Текст : электронный.

2. Назина, Л. И. Планирование и организация эксперимента: лабораторный практикум : практикум : [16+] / Л. И. Назина, Л. Б. Лихачева, О. П. Дворянинова ; науч. ред. О. П. Дворянинова. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. – 109 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601551 (дата обращения: 15.04.2026). – Библиогр.: с. 98. – ISBN 978-5-00032-408-0. – Текст : электронный.

3. Воробьев, А. Л. Планирование и организация эксперимента в управлении качеством : учебное пособие / А. Л. Воробьев, И. И. Любимов, Д. А. Косых. – Оренбург : Университет, 2014. – 344 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330604 (дата обращения: 15.04.2026). – Библиогр.: с. 313-315. – ISBN 978-5-4417-0476-2. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Щурин, К. В. Методика и практика планирования и организации эксперимента: практикум : учебное пособие / К. В. Щурин, Д. А. Косых ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. – 185 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260761 (дата обращения: 15.04.2026). – Библиогр.: с. 177-178. – Текст : электронный.

2. Сафронова, Т. Н. Основы научных исследований : учебное пособие / Т. Н. Сафронова, А. М. Тимофеева, Т. Л. Камоза ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 168 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497506 (дата обращения: 15.04.2026). – Библиогр.: с. 153-159. – ISBN 978-5-7638-3428-4. – Текст : электронный.

3. Пещеров, Г. И. Методология научного исследования : учебное пособие : [16+] / Г. И. Пещеров ; Институт мировых цивилизаций. – Москва : Институт мировых цивилизаций, 2017. – 312 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598470 (дата обращения: 15.04.2026). – Библиогр.: с. 242 - 245. – ISBN 978-5-9500469-0-2. – Текст : электронный.

5.3 Периодические издания

1. Контроль качества продукции (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ);
2. Стандарты и качество (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ);
3. Методы менеджмента качества (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ);
4. Мир измерений (доступные выпуски по каталогу библиотеки ОГУ).

5.4 Интернет-ресурсы

В процессе обучения предусмотрено систематическое обращение к ресурсам:

- http://e.lanbook.com/ - электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»»;
- https://biblioclub.ru/index.php?page=razdel&sel_node=1610857 - электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн;
- https://eivis.ru/basic/details - Универсальных баз данных "ИВИС";
- https://www.studentlibrary.ru/ - Электронно-библиотечная система «Консультант студента»;
- http://www.stq.ru/ - Редакционно-информационное агентство «Стандарты и качество». Средство массовой информации, посвященное проблемам в области стандартизации и качества в разных отраслях промышленности;
- http://www.cfin.ru/management/iso9000/index.shtml - Раздел «Управление качеством и ISO 9000» на ресурсе «Корпоративный менеджмент», где размещены учебники, курсы лекций, аналитические статьи, ссылки на другие источники информации в Интернет;
- http://quality.eup.ru/ - «QUALITY - Менеджмент качества и ISO 9000», Документы и материалы по менеджменту качества, стандартам ISO серии 9000, ежедневное обновление;
- http://www.deming.ru/ - Сайт Российской Ассоциации Деминга.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС.
2. Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.
6. Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс] : электронный курс в системе Moodle / Д.А. Косых Оренб. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург : ОГУ, [2014–2025].– Режим доступа: Электронные курсы ОГУ в системе обучения moodle. – https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=5550

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.