

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 10.09.2025 11:06:25

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой
станков и инструментов

_____ С.С. Чуйков

«___» _____ 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины: Планирование и организация экспериментов

Направления подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль): Конструкторское обеспечение металлообрабатывающего оборудования и инструментальных систем

форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры станков и инструментов
Протокол № 11 от 19.03.2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: сформировать компетенции обучающихся по организации и планированию эксперимента на предприятии с учетом особенностей технологических процессов и производств.

Задачи дисциплины:

- Изучить принципы планирования и проведения эксперимента в условиях производства.
- Выработать устойчивые профессиональные знания, умения и навыки в области научных исследований для разработки новых эффективных технологических процессов и производств
- Выработать умения и навыки по получению достоверной информации о техническом состоянии и функционировании технологических процессов в условиях эксплуатации, проведения испытаний и на этапах внедрения технологических процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемая участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание: способов выполнения инженерных, научно-технических задач при проведении автоматизации и механизации технологических операций; компьютерных программ для определения уровня автоматизации и механизации производства; программ САД-систем для оформления технологическую документацию в машиностроении; характеристик средств автоматизации и механизации технологических процессов.

умение: использовать с программное обеспечение при выполнении контроля технологических процессов; анализировать результаты экспериментальных исследований показателей технологических процессов; разрабатывать алгоритмы выполнения испытаний оборудования и технологических процессов в машиностроении; применять современные компьютерные технологии для решения инженерно-технических задач; анализировать техническую документацию с использованием САД-систем; выполнять рациональный выбор средств автоматизации и механизации технологических процессов.

владение: навыками планирования и контроля при рассмотрении технологических процессов; навыками использования прикладных программ для определения результатов испытаний и экспериментов; навыками анализа результатов испытаний и экспериментов при решении поставленных задач; навыками использования прикладных компьютерных программ для определения количества средств автоматизации и механизации; навыками применения программных комплексов САД/САМ/САЕ-систем и методов расчета технических и эксплуатационных параметры изделий машиностроения; навыками стандартных методов расчёта применения средств автоматизации и механизации.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Математика, Основы проектирования продукции, Метрология, стандартизация и сертификация и служит основой для выполнения, подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-2.1 Использует инструменты для проведения анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Знать: 31 методы производственных испытаний технологических операций машиностроительного производства. Уметь: У1 использовать с программное обеспечение при выполнении контроля технологических процессов Владеть: В1 навыками планирования и контроля при рассмотрении технологических процессов
ОПК-3 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-3.1 Использует инструменты для внедрения и освоения нового технологического оборудования в профессиональной деятельности	Знать: 32 способы планирования эксперимента при измерении затрат времени и определении узких мест технологических операций Уметь: У2 анализировать результаты экспериментальных исследований показателей технологических процессов Владеть: В2 навыками использования прикладных программ для определения результатов испытаний и экспериментов

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/ контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	16	-	30	62	-	Зачет

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Общие сведения о технологическом эксперименте	3	-	6	12	21	ОПК-2.1 ОПК-3.1	Комплект тестовых заданий Лабораторная работа 1
2	2	Виды, методы и средства испытаний	3	-	6	12	21	ОПК-2.1 ОПК-3.1	Комплект тестовых заданий Лабораторная работа 2
3	3	Теория проведения экспериментальных исследований технологических систем	3	-	6	12	21	ОПК-2.1 ОПК-3.1	Комплект тестовых заданий Лабораторная работа 3
4	4	Программный метод испытаний	3	-	6	12	21	ОПК-2.1 ОПК-3.1	Комплект тестовых заданий Лабораторная работа 4
5	5	Организация и планирование экспериментальных исследований	4	-	6	14	24	ОПК-2.1 ОПК-3.1	Комплект тестовых заданий Лабораторная работа 5
4	Зачет		-	-	-	-	-		вопросы к зачету
Итого:			16	-	30	62	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Общие сведения о технологическом эксперименте». Формы моделирования, типы моделей. Кибернетическое представление модели. Геометрическое представление модели. Цели эксперимента. Типы эксперимента.

Раздел 2. «Виды, методы и средства испытаний». Основные понятия в области испытаний. Определения понятий, задачи и виды испытания продукции. Виды воздействий, оказывающих влияние на изделия и материалы. Методы проведения испытаний.

Раздел 3. «Теория проведения экспериментальных исследований технологических систем». Методы определения существенных факторов. Основной метод обработки экспериментальных данных. Особенности моделирования технологических систем. Критерии оценки технологических систем. Надежность технологической системы. Основные понятия и показатели.

Раздел 4. «Программный метод испытаний». Испытания оборудования. Проверка станка в статическом состоянии. Проверка станка на холостом ходу. Проверка станка при его работе. Сущность метода. Измерительно-диагностический комплекс и его приборное оснащение. Автоматизация систем научных исследований и аппаратура для экспериментальных исследований.

Раздел 5. «Организация и планирование экспериментальных исследований». Планирование пассивного эксперимента. Определение продолжительности эксперимента и интервала съема данных. Влияние погрешности регистрации данных на точность математического описания. Корреляция оценок методом наименьших квадратов. Метод текущего регрессионного анализа. Алгоритмы стохастической аппроксимации. Планирование активного эксперимента. Полный факторный эксперимент. Исследование поверхности отклика, отыскание экстремума. Особенности планирования активного эксперимента в промышленных условиях.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	-	-	Общие сведения о технологическом эксперименте
2	2	3	-	-	Виды, методы и средства испытаний
3	3	3	-	-	Теория проведения экспериментальных исследований технологических систем
4	4	3	-	-	Программный метод испытаний
5	5	4	-	-	Организация и планирование экспериментальных исследований
Итого:		16	-	-	

Лабораторные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	-	-	Проверка случайности и независимости результатов измерений в выборке
2	2	6	-	-	Выбор факторов, уровней их варьирования и нулевой точки
3	3	6	-	-	Априорное ранжирование факторов
4	4	6	-	-	Полный факторный эксперимент
5	5	6	-	-	Планирование эксперимента при отыскании экстремальной области
Итого:		30	-	-	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	12	-	-	Основы теории ошибок	подготовка к лабораторным занятиям, выполнение типового расчета
2	2	12	-	-	Математическое планирование эксперимента	подготовка к лабораторным занятиям, выполнение типового расчета
3	3	12	-	-	Методика построения латинских квадратов	подготовка к лабораторным занятиям, выполнение типового расчета
4	4	12	-	-	Модель «черного ящика»	подготовка к лабораторным занятиям, выполнение типового расчета
5	5	14	-	-	Элементы регрессионного анализа	подготовка к лабораторным занятиям, выполнение типового расчета
Итого:		62				

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам (теоретически к неограниченному объему и скорости доступа), увеличения контактного взаимодействия с преподавателем, построения индивидуальных траекторий подготовки и объективного контроля и мониторинга знаний студентов (Система поддержки учебного процесса Educon, платформа открытого образования ТИУ, электронные образовательные ресурсы в информационной среде технического вуза).

Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи.

Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем творческого сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

6 Тематика курсовых работ/проектов

Курсовая работа/проект не предусмотрены учебным планом.

7 Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8 Оценка результатов освоения дисциплины

8.1 Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2 Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на занятиях	10
2	Защита лабораторных работ	15
3	Защита тем лекций	5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
4	Работа на занятиях	10
5	Защита лабораторных работ	15
6	Защита тем лекций	5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
7	Работа на занятиях	10
8	Защита лабораторных работ	20
9	Итоговая аттестация	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

№	Наименование информационных ресурсов	Ссылка
1	Сайт ФГБОУ ВО ТИУ	https://www.tyuiu.ru/
2	Система поддержки учебного процесса Educon	https://educon2.tyuiu.ru/
3	Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса	http://webirbis.tyuiu.ru/

9.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Свободно-распространяемое ПО

10 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
-------	--	---	--

1	Планирование и организация экспериментов	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Энергетиков, д.44
		Лабораторные занятия: Учебная мебель: столы, стулья. Компьютер в комплекте – 8шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., Робот FANUC M-20iA/35M в комплекте с контроллером FANUC серии R-30iB, Токарный станок с числовым программным управлением САК 50135Di, Стол складной тумба, Шкаф АМ 1891, Станок плоскошлифовальный 3Е710, Шкаф АМ 1891, Верстак WB 1800Sh+WD1+WD5, Комплект учебной роботизированной ячейки - 1 шт., Плита поверочная чугунная - 1 шт., Установка контроля зубчатых колёс – 1 шт., Установка контроля эвольвентных поверхностей - 1 шт.	625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Энергетиков, д.44

11 Методические указания по организации СРС

11.1 Методические указания по подготовке к лабораторным работам.

Планирование и организация эксперимента : методические указания к выполнению лабораторных работ, практическим занятиям, организации самостоятельной работы по дисциплинам «Организация и технология испытаний и экспериментов», «Планирование и организация эксперимента», «Планирование и организация экспериментов» для обучающихся направлений подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», 15.03.02 Технологические машины и оборудование», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» всех форм обучения / ТИУ ; сост. И. С. Золотухин. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 48 с. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 47. - ~Б. ц. - Текст : непосредственный + Текст : электронный.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Планирование и организация эксперимента : методические указания к выполнению лабораторных работ, практическим занятиям, организации самостоятельной работы по дисциплинам «Организация и технология испытаний и экспериментов», «Планирование и организация эксперимента», «Планирование и организация экспериментов» для обучающихся направлений подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология», 15.03.02 Технологические машины и оборудование», 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» всех форм обучения / ТИУ ; сост. И. С. Золотухин. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 48 с. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 47. - ~Б. ц. - Текст : непосредственный + Текст : электронный.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина «Планирование и организация экспериментов»

Направление: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль): Конструкторское обеспечение металлообрабатывающего оборудования и инструментальных систем.

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-2 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-2.1 Использует инструменты для проведения анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Знать: З1 методы производственных испытаний технологических операций машиностроительного производства.	не знает методы производственных испытаний технологических операций машиностроительного производства, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы	знает методы производственных испытаний технологических операций машиностроительного производства, знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает методы производственных испытаний технологических операций машиностроительного производства, знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает методы производственных испытаний технологических операций машиностроительного производства, знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным
		Уметь: У1 использовать с программное обеспечение при выполнении контроля технологических процессов	не умеет использовать с программное обеспечение при выполнении контроля технологических процессов, не знает теоретический материал	Умеет использовать с программное обеспечение при выполнении контроля технологических процессов, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет использовать с программное обеспечение при выполнении контроля технологических процессов, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет использовать с программное обеспечение при выполнении контроля технологических процессов, основываясь на теоретических аспектах

		Владеть: В1 навыками планирования и контроля при рассмотрении технологичес ких процессов	не владеет навыками планирования и контроля при рассмотрении технологическ их процессов	владеет навыками планирования и контроля при рассмотрении процессов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками планирования и контроля при рассмотрении технологических процессов, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками планирования и контроля при рассмотрении технологических процессов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированн о и самостоятельно
ОПК-3 Способен внедрять и осваивать новое технологическ ое оборудование	ОПК-3.1 Использует инструменты для внедрения и осваивания нового технологичес кого оборудовани я в профессиона льной деятельности	Знать: 32 способы планирования эксперимента при измерении затрат времени и определении узких мест технологичес ких операций	не знает способы планирования эксперимента при измерении затрат времени и определении узких мест технологическ их операций, не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительн ые вопросы	знает способы планирования эксперимента при измерении затрат времени и определении узких мест технологически х операций, знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументирован ных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы	знает способы планирования эксперимента при измерении затрат времени и определении узких мест технологически х операций, знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельны е, обоснованные, аргументирован ные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы	знает способы планирования эксперимента при измерении затрат времени и определении узких мест технологически х операций, знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельны е, обоснованные, аргументирован ные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы
		Уметь: У2 анализировать результаты экспериментал ьных исследований показателей технологическ их процессов	не умеет анализировать результаты экспериментал ьных исследований показателей технологическ их процессов	Умеет анализировать результаты эксперименталь ных исследований показателей технологических процессов, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	умеет анализировать результаты эксперименталь ных исследований показателей процессов, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	Умеет анализировать результаты эксперименталь ных исследований показателей процессов, основываясь на теоретических аспектах

		Владеть: В2 навыками использования прикладных программ для определения результатов испытаний и экспериментов	не владеет навыками использования прикладных программ для определения результатов испытаний и экспериментов	владеет навыками использования прикладных программ для определения результатов испытаний и экспериментов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками использования прикладных программ для определения результатов испытаний и экспериментов, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	Владеет навыками использования прикладных программ для определения результатов испытаний и экспериментов, отвечая на дополнительные вопросы аргументирован но и самостоятельно
--	--	--	---	--	---	--

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина «Планирование и организация экспериментов»

Направление: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль): Конструкторское обеспечение металлообрабатывающего оборудования и инструментальных систем.

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Щурин, К. В. Планирование и организация эксперимента : учебное пособие для вузов / К. В. Щурин, Е. К. Волкова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2025. - 336 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/454484 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "Лань". - ISBN 978-5-507-50674-3 : ~Б. ц. - Текст : непосредственный.	ЭР	30	100	+
2	Щурин, К. В. Планирование и организация эксперимента : учебное пособие для вузов / К. В. Щурин, Е. К. Волкова. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 336 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/230288 .	ЭР	30	100	+

*ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>