

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ М.А. Смирнов
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины общепрофессионального цикла
«Планирование и организация эксперимента»

Форма обучения – очная

Специальность: 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности)

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Тверь 20__

Рабочая программа дисциплины предназначена для подготовки студентов среднего профессионального образования и соответствует ОХОП подготовки специалистов среднего звена на базе основного общего образования в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:

В.П. Молчанов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БХС
«__» _____ 2025 г., протокол № __.

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Согласовано:
Начальник УМО

Е.Э. Наумова

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Общая характеристика рабочей программы общепрофессиональной дисциплины

1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы СПО

Общепрофессиональная дисциплина ОП.10 Планирование и организация эксперимента является вариативной частью профессионального цикла образовательной программы СПО в соответствии с ФГОС по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям).

1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- изучение основ методологии планирования экспериментальных исследований;
- освоение теоретических основ проведения научных и промышленных экспериментов;
- изучение принципов построения математических моделей объектов исследования;
- ознакомление с современными методами организации эксперимента;
- изучение системы оценки точности и достоверности результатов измерений;
- освоение методов статистической обработки результатов экспериментов;
- изучение принципов выбора оптимальных планов эксперимента;
- освоение методов построения и анализа математических моделей;
- изучение подходов к оценке адекватности моделей;
- освоение методов поиска оптимальных условий.

Цель дисциплины ОП.10 Планирование и организация эксперимента: заключается в обучении студентов методологии постановки экспериментов, разработке планов исследований, обработке результатов наблюдений и принятия обоснованных решений на основе полученных данных.

Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО. Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 4.1.

Таблица 1. Планируемые результаты освоения дисциплины

Код и наименование формируемых компетенций	Умения	Знания	Практический опыт
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 4.1	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; оценивать практическую значимость результатов поиска;	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная	проведения оценки и анализа качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий техническим регламентам, стандартам (техническим условиям), условиям поставок и договоров; применения методов и средств технического контроля согласно этапам технологического процесса производства продукции (работ, услуг) (по отраслям: в промышленности); проведения мониторинга основных параметров технологических процессов на соответствие требованиям нормативных документов и технических условий; подготовки технической документации и образцов продукции для проведения процедуры сертификации; выбирать схему сертификации/декларирования в соответствии с особенностями продукции и производства; подготавливать

	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; определять источники достоверной правовой информации; составлять различные правовые документы; находить интересные проектные идеи, грамотно их	терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; правила разработки презентации; основные этапы разработки и реализации проекта; правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности; критерии оценивания качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий; назначение и принцип действия измерительного оборудования; методы и методики контроля и испытаний сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих	образцы продукции или готовые тесты продукции для центра стандартизации и сертификации; формировать пакет документов, необходимых для сертификации продукции (услуг) в соответствии с выбранной схемой сертификации и требованиями центра стандартизации и сертификации оформлять отчеты о стандартизации и сертификации продукции предприятия; выбирать орган сертификации и испытательную лабораторию для проведения процедуры сертификации; основные понятия и положения метрологии, стандартизации, сертификации и подтверждения соответствия; виды и формы подтверждения соответствия; технические характеристики выпускаемой организацией продукции (услуг) и технология ее производства (оказания); требования, предъявляемые нормативными документами к отбору образцов для сертификации и
--	--	---	---

	формулировать и документировать; оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта; понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы; распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам; проводить контроль качества сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий; применять измерительное оборудование, необходимое для проведения измерений; выбирать и	изделий; методы измерения параметров и свойств материалов; нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции (сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий); основные подходы и документы метрологического обеспечения производства качественной продукции (работ, услуг); методы квалитетического анализа продукции (работ, услуг) методы управления качеством при производстве продукции (выполнении работ, оказании услуг); требования нормативных и методических документов, регламентирующие вопросы организации технологического процесса; основные этапы технологического процесса; методы и критерии мониторинга технологического процесса с целью установления его стабильности; формы и средства для сбора и обработки данных; правила чтения	стандартным образцам; требования нормативных и методических документов, регламентирующие вопросы делопроизводства; порядок разработки, оформления, утверждения и внедрения документов по подтверждению соответствия; контроль поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов на соответствие требованиям нормативно-технической документации; контроль поступающих комплектующих изделий на соответствие требованиям конструкторской документации;
--	---	---	--

	применять методики контроля, испытаний сырья, материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий; оценивать влияние качества сырья и материалов на качество готовой продукции; Применять современные методы и средства метрологического обеспечения качества продукции (работ, услуг); Применять методы квалитетического анализа продукции (работ, услуг); определять параметры технологических процессов, подлежащие оценке; определять методы и способы осуществления мониторинга в соответствии с выбранными параметрами; планировать оценку соответствия основных параметров технологических процессов требованиям нормативных документов и технических условий; обеспечивать процесс оценки необходимыми ресурсами в соответствии с выбранными методами и способами проведения оценки;	конструкторской и технологической документации; документы по стандартизации, нормативно-технические и методические документы, регламентирующие вопросы входного контроля;	
--	--	---	--

	осуществлять сбор и анализ результатов оценки технологического процесса; читать конструкторскую и технологическую документацию; выполнять графические изображения технологического оборудования и технологических схем в ручной и машинной графике; оформлять результаты оценки соответствия технологического процесса требованиям нормативных документов и технических условий; искать в электронном архиве и просматривать нормативно-техническую документацию на поступающее сырье, материалы, полуфабрикаты и комплектующие изделия; выполнять измерения, контроль и испытания материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий с применением аттестованных методик;		
--	---	--	--

2. Структура и содержание общепрофессиональной дисциплины

2.1. Объем учебной дисциплины и виду учебной работы

Таблица 2. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы дисциплины	72
Основное содержание	56
В том числе:	
Теоретическое обучение (ТО)	26
Практические занятия (ПЗ)	30
Лабораторные занятия (ЛР)	Не предусмотрено
Самостоятельная работа	12
В том числе:	
Курсовая работа	Не предусмотрено
Другие виды самостоятельной работы	12
Промежуточная аттестация	
Зачет	Не предусмотрено
Дифференцированный зачет	4
Экзамен	Не предусмотрено
ИТОГО	72

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

2.2.1. Тематический план

Таблица 3. Содержание учебного материала

№	Наименование разделов и тем	Объем часов	ТО	ПЗ	СР	Формируемые компетенции
1	Раздел 1	30	16	18	6	
	Планирование эксперимента как основа стратегии организации научных исследований	13	5	6	2	ОК 01, ОК 02
	Теория принятия решений. Управление и оптимизация производственных процессов на основе теории принятия решений	14	6	6	2	ОК 03, ОК 09
	Моделирование. Аспекты применения моделирования. Практика математического моделирования	13	5	6	2	ПК 4.1
2	Раздел 2	28	10	12	6	ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2
	Реализация стратегии планирования эксперимента. Факторные планы	14	5	6	3	ПК 1.1, ПК 1.3
	Автоматизация экспериментальных исследований.	14	5	6	3	ПК 1.4, ПК 2.2

	Классификация экспериментов в аспекте их автоматизации					
	Промежуточная аттестация	4		4		
	Всего на дисциплину	72	26	34	12	

2.2.2. Содержание дисциплины

РАЗДЕЛ 1

Тема 1.1 «Планирование эксперимента как основа стратегии организации научных исследований».

Введение. Общие понятия. Построение курса. Рекомендуемая литература.

Тема 1.2 «теория принятия решений. Управление и оптимизация производственных процессов на основе теории принятия решений».

Виды гипотез. Критерии в теории принятия решений. Уровень значимости принятия решения. Ошибки первого и второго рода. Применение теории принятия решений при оценке качества продукции.

Тема 1.3 «Моделирование. Аспекты применения моделирования. Практика математического моделирования»

Математическое моделирование в естествознании. Физические основы моделирования. Способы синтеза математических моделей. Феноменологические модели. Асимптотические модели. Модели ансамблей. Синтез математических моделей в историческом аспекте развития физической концепции. Система математических моделей в основе современной физики. Перспективы создания системы моделей в других науках. Применение системного подхода для исследования комплексных явлений. Роль машинного эксперимента в процессе создания математических моделей. Моделирование феномена уединенной волны. Математическое моделирование гидродинамических процессов. Выявление закономерностей турбулентного течения жидкости.

РАЗДЕЛ 2

Тема 2.1 «Реализация стратегии планирования эксперимента. Факторные планы»

Пассивный эксперимент. Ограничения пассивного эксперимента. Активный эксперимент. Принципы организации активного эксперимента. Выбор экспериментальной области в факторном пространстве. Реализация стратегии планирования эксперимента.

Тема 2.1 «Автоматизация экспериментальных исследований. Классификация экспериментов в аспекте их автоматизации»

Критерии сложности экспериментальных исследований. Задачи автоматизации экспериментальных исследований. Типовая схема автоматизации.

Таблица 4. Тематика практических занятий

№ Темы	Тематика практического занятия	Объем, акад. ч.	Формируемые компетенции
Тема 1.1	Математическая формализация экспериментального исследования.	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 4.1
	Факторы, влияющие на погрешности в определении искомых параметров.		
	Оценка качества работы экспериментальной установки и алгоритма обработки данных.		
Тема 1.2	Принцип практической уверенности.	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 4.1
	Риск при принятии решения. Оценка риска. Формула Байесса.		
	Управление и оптимизация производственных процессов на основе теории принятия решений.		
Тема 1.3	Регрессионный анализ. Уравнения регрессии	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 4.1
	Аппроксимация экспериментальных данных. Точность аппроксимации. Особенности аппроксимации многочленами. Теорема Вейерштрасса.		
	Параметрическая идентификация. Метод наименьших квадратов.		
Тема 2.1	Экспериментальный отклик.	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 4.1
	Математическая формализация функции отклика.		
	Построение уравнения регрессии двухфакторного отклика.		
Тема 2.2	Этапы экспериментальных исследований.	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.2, ПК 4.1
	Математическое описание результатов эксперимента.		
	Практическая реализация процесса измерений. Типы измерений.		

3. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

Основными целями самостоятельной работы студентов является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых, рациональных и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке

к лабораторным и практическим занятиям; к текущему контролю успеваемости; подготовке к промежуточной аттестации.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на самостоятельную работу. Студенты выполняют задания в часы СРС в течение семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита выполненных заданий производится поэтапно в часы лабораторных/практических занятий. Оценивание осуществляется по содержанию и качеству выполненного задания. Форма оценивания – зачет.

Критерии оценивания:

«зачтено» выставляется студенту за задание, выполненное полностью. Допускаются минимальные неточности в расчетах.

«не зачтено» выставляется студенту за не полностью выполненное задание и/или при наличии грубых ошибок.

Не зачтенные задания студент должен исправить в часы, отведенные на СРС, и сдать на проверку снова.

4. Условия реализации общепрофессиональной дисциплины

4.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет планирование и организация эксперимента, оснащенный в соответствии с ОП СПО по специальности 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (по отраслям: в промышленности).

Помещение для самостоятельной работы: библиотека с читальным залом, оснащенная в соответствии с Приложением 3 ОХОП-П, библиотечный фонд.

4.2. Учебно-методическое обеспечение

4.2.1 Основная литература по дисциплине

1. Мойзес, Б. Б. Статистические методы обработки информации. Контроль качества : учебник для среднего профессионального образования / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 118 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20094-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/566451>

2. Основы теории эксперимента : учебник для среднего профессионального образования / О. А. Горленко, Н. М. Борбаць, Т. П. Можаяева, А. С. Проскурин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 177 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16042-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556179> (дата обращения: 01.10.2025).

4.2.2 Дополнительная литература по дисциплине

3. Сидняев, Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебник и практикум для вузов / Н.И. Сидняев; Моск. гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - Москва :Юрайт,

2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-05070-7. - URL: <https://urait.ru/bcode/508082> . - (ID=96629-0)

4. Афанасьева, Н.Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента : учеб. пособие для вузов по направлению 2330100 "Информ. и вычисл. техника" : в составе учебно-методического комплекса / Н.Ю. Афанасьева. - М. :КноРус, 2010. - 330 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-406-00176-9 : 237 p. - (ID=83950-3)

5. Комиссарчик, В.Ф. Анализ данных и планирование эксперимента : учеб. пособие : в составе учебно-методического комплекса / В.Ф. Комиссарчик; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2000. - 135 с. - (УМК-У). - Текст : непосредственный. - 30 p. - (ID=5522-5)

6. Рогов, В.А. Методика и практика технических экспериментов : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и по направлению подгот. "Конструкт.-технол. обеспечение машиностроит. пр-в" : в составе учебно-методического комплекса / В.А. Рогов, Г.Г. Позняк. - М. : Академия, 2005. - 282, [1] с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Машиностроение) (Учебное пособие) (УМК-У). - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7695-1951-7 : 290 p. 40 к. - (ID=79592-5)

4.3. Программное обеспечение по дисциплине

- ОС "Альт Образование" 8
- Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v18 для преподавателя

Программное обеспечение КОМПАС-3D v18

- МойОфис Стандартный
- WPS Office
- Libre Office
- Lotus Notes!Domino,
- LMS Moodle
- Marc-SQL
- МегаПро,
- Office для дома и учебы 2013
- 7zip,
- «Консультант Плюс»
- «Гарант»
- ОС РЕД ОС
- 1С:Предприятие 8.
- ПО РИХ.

4.4. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>

2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)]

5. Контроль и оценка результатов освоения общепрофессиональной дисциплины

Результаты обучения должны быть ориентированы на получение компетенций для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Они включают в себя результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО.

Таблица 6. Оценочные мероприятия освоения дисциплины

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
- знать современные методы организации и планирования эксперимента, физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике, методы построения моделей идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов; технологию планирования испытаний, контроля и проверок на этапах проектирования, разработки, производства и эксплуатации продукции, методы и технологические инструкции для их осуществления, принципы статистического сопровождения в области стандартизации и метрологического обеспечения, способы	знает современные методы организации и планирования эксперимента, физико-математические методы, применяемые в инженерной и исследовательской практике, методы построения моделей идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов; знает технологию планирования испытаний, контроля и проверок на этапах проектирования, разработки, производства и эксплуатации продукции, методы и технологические инструкции для их осуществления, принципы статистического сопровождения в области стандартизации и метрологического обеспечения, способы осуществления контроля за испытаниями готовой продукции и	Устный опрос; Оценка результатов практической работы; Оценка результатов текущего контроля; Самооценка своего знания, осуществляемая обучающимися; Промежуточная аттестация

осуществления контроля за испытаниями готовой продукции и поступающих на предприятие материальных ресурсов, внедрения современных методов и средств измерений, контроля за изготовлением и испытаниями стандартизованных и унифицированных изделий.	поступающих на предприятие материальных ресурсов, внедрения современных методов и средств измерений, контроля за изготовлением и испытаниями стандартизованных и унифицированных изделий.	
- уметь		
формировать планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач и обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированным планам, организовывать проведение прикладных исследований в области метрологии, стандартизации и оценки соответствия; выполнять обработку экспериментальных данных и оценивать точность и достоверность измерений, испытаний, контроля.	формирует планы измерений и испытаний для различных измерительных и экспериментальных задач и обрабатывать полученные результаты с использованием алгоритмов, адекватных сформированным планам, организовывать проведение прикладных исследований в области метрологии, стандартизации и оценки соответствия; на практике выполняет обработку экспериментальных данных и оценивают точность и достоверность измерений, испытаний, контроля.	
- практический опыт		
планирования экспериментальных исследований для оценки качества продукции (работ, услуг)	демонстрирует навыки: составления планов оценки качества продукции (работ, услуг) обработки и анализа результатов экспериментального исследования	

5.1. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

Фонды оценочных средств (далее ФОС) предназначены для контроля и оценки образовательных достижений студентов, освоивших программу учебной дисциплины «Планирование и организация эксперимента».

ФОС включают контрольные материалы для проведения итоговой аттестации в форме комплексного дифференцированного зачета.

ФОС разработаны на основании основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки специальности СПО 27.02.07 Управление качеством продукции, процессов и услуг (в промышленности).

1. Оценочные средства для текущего контроля.

Текущий контроль проводится в форме домашнего задания для самостоятельного выполнения. Результаты фиксируются в образовательной платформе, на которой зарегистрированы студенты и преподаватель.

2. Оценочные средства для промежуточного контроля в форме дифференцированного зачета

Формой аттестации по дисциплине является дифференцированный зачет. Итогом дифференцированного зачета является оценка знаний и умений обучающегося по пятибалльной шкале.

Условия проведения дифференцированного зачета:

комплексный дифференцированный зачет проводится по вариантам.

количество вариантов - 15.

Задания предусматривают одновременную проверку усвоенных знаний и усвоенных умений по всем темам программы. Ответы предоставляются письменно.

При промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для контроля сформированности знаний, 1 вопрос для контроля сформированности умений и навыков).

Продолжительность – 45 минут.

Шкала оценивания промежуточной аттестации – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для контроля сформированности знаний:

ниже базового - 0 балл;

базовый уровень – 1 балл;

выше базового – 2 балла.

для контроля сформированности умений:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

Критерии итоговой оценки за дифференциальный зачет:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Для контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на контрольном испытании;

методические материалы, определяющие процедуру проведения испытания и проставления зачёта.

Задание выполняется письменно и/или с использованием ЭВМ.

База заданий, предъявляемая обучающимся на контрольном испытании.

1) Планирование эксперимента как основа стратегии организации научных исследований.

2) Теория принятия решений. Виды гипотез. Критерии в теории принятия решений. Оптимизация процедуры принятия решений.

3) Уровень значимости принятия решения. Ошибки первого и второго рода. Критерий Немана-Пирсона. Принцип практической уверенности.

4) Риск при принятии решения. Оценка риска. Формула Байесса.

5) Моделирование. Аспекты применения моделирования. Математическое моделирование.

6) Математическое моделирование в естествознании. Физические основы моделирования. Способы синтеза математических моделей. Проблема моделирования сложных объектов.

7) Идентификация технических объектов. Моделирование технологических процессов.

8) Регрессионный анализ. Уравнения регрессии.

9) Аппроксимация экспериментальных данных. Точность аппроксимации.

10) Особенности аппроксимации многочленами. Теорема Вейерштрасса.

11) Параметрическая идентификация. Метод наименьших квадратов.

12) Экспериментальный одно- и многофакторный отклик. Математическая формализация функции отклика. Построение уравнения регрессии двухфакторного отклика в виде параболоида.

13) Реализация стратегии планирования эксперимента. Особенности организации активного и пассивного эксперимента.

14) Понятие о плане эксперимента. Выбор экспериментальной области в факторном пространстве.

15) Простые факторные планы. Простые сравнивающие эксперименты.

16) Многофакторные эксперименты. Планирование многофакторных экспериментов.

17) Разбиение факторных планов на блоки. Большие двумерные таблицы.

18) Неполные экспериментальные планы. Дробные реплики.

19) Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий и в регрессионном анализе.

20) Автоматизация экспериментальных исследований. Классификация экспериментов в аспекте их автоматизации.

21) Критерии сложности экспериментальных исследований. Лабораторный эксперимент.

- 22) Сложный исследовательский эксперимент.
- 23) Исследование физических процессов: масштабное моделирование.
- 24) Исследование физических процессов: аналоговое моделирование.
- 25) Исследование физических процессов: полунатурное моделирование.
- 26) Исследование физических процессов: математическое моделирование.
- 27) Промышленный эксперимент.
- 28) Задачи автоматизации экспериментальных исследований. Типовая схема автоматизации.
- 29) Применение электронно-вычислительной техники для автоматизации исследований.
- 30) Цели автоматизации экспериментов. Программно-аппаратные комплексы автоматизации.
- 31) Эффективность автоматизированных систем в экспериментальных исследованиях.
- 32) Теоретические основы разработки экспериментальных методик. Содержание экспериментальных исследований.
- 33) Этапы экспериментальных исследований. Методы описания результатов эксперимента.
- 34) Отклонения от ожидаемого значения экспериментальных наблюдений. Методы уменьшения отклонений.
- 35) Практическая реализация процесса измерений. Типы измерений.
- 36) Математическое моделирование формальной кинетики химических процессов.
- 37) Анализ методов решения обратной задачи химической кинетики.
- 38) Блочный принцип построения математических моделей.
- 39) Стратегия планирования эксперимента при создании новых химических производств. Краткая характеристика ее этапов. Система автоматизированного эксперимента.
- 40) Анализ микрокинетики. Получение и представление кинетических данных.
- 41) Интегральный метод анализа кинетических данных.
- 42) Дифференциальный метод анализа кинетических данных.
- 43) Изменение температуры и объема как факторы, влияющие на скорость химического процесса.
- 44) Определение лимитирующей стадии в гетерогенных системах. Влияние диффузионного сопротивления.
- 45) Гетерогенные каталитические реакции: особенности описания и анализ кинетических гипотез.
- 46) Типы лабораторных каталитических реакторов. Выбор лабораторного реактора.
- 47) Исследование макрокинетики. Последовательность анализа.
- 48) Выбор реактора для макрокинетических исследований. Циркуляционная схема организации процесса.

49) Расчет количества катализатора для адиабатического реактора. Оценка стоимости реакторной установки.

50) Управление реакторами воздействием по расходу и соотношению подачи реагентов.

51) Управление реакторами воздействием по расходу теплоносителя и его температуре.

52) Аппараты с промежуточным теплообменом.

53) Аппараты с внутренним теплообменом.

54) Сравнительная характеристика аппаратов с промежуточным и внутренним теплообменом. Аппараты с комбинированной схемой.

55) Типовые схемы теплосъема и анализ устойчивости реакторов.

56) Синтез системы автоматизированного проектирования. Структура системы и анализ ресурсов проектирования.

57) Математическое и информационное обеспечение системы автоматизированного проектирования.

58) Исследование механизмов химических реакций. Обоснование выбора стратегии.

59) Компьютерное планирование органического синтеза и моделирование механизмов химических реакций: сходства и различия стратегических подходов.

60) Особенности процедуры выдвижения гипотез о механизмах реакций. Типы применяемого программного обеспечения, их характеристика и сравнительный анализ.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

6. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС СПО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Лист регистрации изменений в рабочей программе общепрофессиональной дисциплины

№ изменен ия	Номер листа			№ протокола и дата заседания кафедры	Дата внесения изменения в РПД	Ф.И.О. лица, ответственн ого за внесение изменений
	измененного	нового	изъятого			