

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

Утверждаю
Первый проректор
_____ Т.Р.Змызгова
« ____ » _____ 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Методы контроля и сертификации биотехнологических производств»
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
19.03.01 – Биотехнология

Направленность:
Биотехнология

Форма обучения: заочная

Курган 2025

Рабочая программа дисциплины «Методы контроля и сертификации биотехнологических производств» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Биотехнология (Биотехнология), утвержденными:

- для заочной формы обучения « » 2025 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» « 29»мая 2025 года, протокол № 9.

Рабочую программу составила
доцент, канд.техн.наук

_____ И.А.Иванова

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Автоматизация производственных процессов»
доцент, канд.техн.наук

_____ И.А.Иванова

Заведующий кафедрой «Биология»

_____ Л.В. Прояева

Специалист по учебно-
методической работе
Учебно-методического отдела

_____ Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности

_____ И.В.Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 4 зачетных единицы трудоемкости (144 академических часа).

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		8	
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	22	22	
Лекции	12	12	
Практические занятия	10	10	
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	122	122	
Выполнение контрольной работы	18	18	
Подготовка к зачету	18	18	
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	86	86	
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет	
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина **«Методы контроля и сертификации биотехнологических производств»** относится к вариативной части первого блока программы бакалавриата (ПБ) направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология».

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Философия;
- Математика;
- Физика;
- Химия

Особых требований к знаниям студентов не предъявляется.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы в части обоснования выбора средств измерений, контроля и испытаний.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины **«Методы контроля и сертификации биотехнологических производств»** является формирование системного комплекса знаний о средствах и методах измерений, испытаний и контроля.

Задачами изучения дисциплины является: изучение принципов действия и правил использования средств измерений, испытаний и контроля; практическое освоение современных методов измерений, испытаний и контроля; информационное и техническое обеспечение измерений, испытаний и контроля.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

Компетенция ОПК-5:

Способность эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции

Компетенция ОПК-6:

Способность разрабатывать составные части технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с учетом действующих стандартов, норм и правил

В результате изучения дисциплины студент должен:

- Знать современные методы измерений, контроля и испытаний (ОПК-5);
- Знать правила разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования (ОПК-6);
- Уметь выполнять работы по техническому контролю с использованием современных методов измерений, контроля и испытаний (ОПК-5);
- Уметь разрабатывать планы, программы и методики выполнения измерений и контроля (ОПК-6);
- Уметь выполнять работы по подготовке к аккредитации измерительных и испытательных лабораторий (ОПК-6);
- Владеть навыками разработки документации процессов испытаний (ОПК-5);
- Владеть навыками подготовки планов внедрения новой контрольно-измерительной техники (ОПК-6);
- Владеть навыками использования стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования процессов измерений и контроля (ОПК-6).

В рамках освоения дисциплины «Методы контроля и сертификации биотехнологических производств» обучающиеся готовятся к решению следующих профессиональных задач:

- определение номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров продукции и технологических процессов;
- участие в разработке планов, программ и методик выполнения измерений и контроля;
- выбор средств измерений, испытаний и контроля.

В рамках освоения дисциплины «Методы контроля и сертификации биотехнологических производств» обучающиеся готовятся к исполнению следующих трудовых функций:

- практическое освоение современных методов измерений, испытаний и контроля, эксплуатации контрольно-измерительных средств биотехнологических производств;

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Методы контроля и сертификации биотехнологических производств», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Методы контроля и сертификации биотехнологических производств», индикаторы достижения компетенций ОПК-5,ОПК-6,перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
-------	---------------------------------------	--	--------------------------------------	---------------------------------	--------------------------------

1.	ИД-1 _{ОПК-5}	Знать: современные методы измерений, контроля и испытаний	З (ИД-1 _{ОПК-5})	Знает: современные методы измерений, контроля и испытаний	Вопросы для сдачи зачета
2	ИД-2 _{ОПК-5}	Уметь выполнять работы по техническому контролю с использованием современных методов измерений, контроля и испытаний	У (ИД-2 _{ОПК-5})	Умеет: выполнять работы по техническому контролю с использованием современных методов измерений, контроля и испытаний	Вопросы для сдачи зачета
3	ИД-3 _{ОПК-5}	Владеть: навыками разработки документации процессов испытаний	В (ИД-3 _{ОПК-5})	Владеет: навыками разработки документации процессов испытаний	Вопросы для сдачи зачета
4.	ИД-1 _{ОПК-6}	Знать: правила разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования	З (ИД-1 _{ОПК-6})	Знает: правила разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования	Вопросы для сдачи зачета
5	ИД-2 _{ОПК-6}	Уметь выполнять работы по подготовке к аккредитации измерительных и испытательных лабораторий	У (ИД-2 _{ОПК-6})	Умеет: выполнять работы по подготовке к аккредитации измерительных и испытательных лабораторий	Вопросы для сдачи зачета
6	ИД-3 _{ОПК-6}	Владеть: навыками использования стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования процессов измерений и контроля	В (ИД-3 _{ОПК-6})	Владеет: навыками использования стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования процессов измерений и контроля	Вопросы для сдачи зачета

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план заочная форма обучения

Рубеж	Номер раздела,	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с
-------	----------------	----------------------------	--------------------------------------

	темы		преподавателем		
			Лекции	Практич. занятия	
8 семестр					
Рубеж 1	1	Введение	1	-	
	2	Основные понятия и определения	1	-	
	3	Средства измерения и контроля линейно-угловых размеров, отклонений формы и расположения поверхностей изделий	2	2	
	4	Контроль параметров состояния поверхностного слоя изделий	1	2	
	5	Контроль твердости и микротвердости материала изделий	1	2	
	6	Неразрушающий контроль и диагностика	1	2	
				-	
Рубеж 2	7	Методы и средства измерений и контроля физических величин	1	-	
	8	Оценка влияния внешних воздействующих факторов на изделие	1	-	
	9	Разработка документации процессов измерений и контроля	1	-	
	10	Применение информационно-вычислительной техники в средствах измерений. Измерительные системы	1	2	
	11	Перспективы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля	1	-	
				-	
Всего			12	10	

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Введение.

Роль измерений, испытаний и контроля в обеспечении и повышении качества продукции и услуг.

Тема 2. Основные понятия и определения.

Многообразие измерительных задач. Взаимосвязь понятий «Измерение», «Испытание», «Контроль». Характеристики объектов измерений. Методы измерений и контроля. Средства измерений и контроля. Классификация средств измерений. Метрологические и не метрологические характеристики средств измерений. Погрешности средств измерения. Обобщенная структурная схема средства измерения.

Тема 3. Средства измерения и контроля линейно-угловых размеров, отклонений формы и расположения поверхностей изделий.

Меры и измерительный инструмент для измерения геометрических параметров и величин. Приборы для измерения особо точных размеров. Схемы, инструменты и приборы для измерения и контроля отклонений формы и расположения поверхностей изделий. Координатно-измерительные машины.

Тема 4. Контроль параметров состояния поверхностного слоя изделий.

Контроль параметров шероховатости поверхностей. Контроль параметров волнистости поверхностей. Контроль поверхностных остаточных напряжений. Контроль структуры поверхностного слоя.

Тема 5. Контроль твердости и микротвердости материала изделий.

Классификация методов измерения твердости. Приборы и методики измерения твердости материала изделий. Контроль микротвердости материалов изделий.

Тема 6. Неразрушающий контроль и диагностика.

Классификация методов и средств неразрушающего контроля. Описание и характеристика методов и средств неразрушающего контроля. Объекты и технологии диагностики.

Тема 7. Методы и средства измерений и контроля физических величин.

Измерения и контроль электрических, оптических, радиационных и других физических величин, свойств веществ и материалов.

Тема 8. Оценка влияния внешних воздействующих факторов на изделие.

Классификация и описание внешних воздействующих факторов. Оборудование для испытаний на воздействие внешних факторов (вибро- и

ударные стенды, термокамеры; камеры пыли; высоких и низких температур, влаги и др.).

Тема 9. Разработка документации процессов измерений и контроля.

Виды документации. Правила разработки документации на процессы измерений и контроля.

Тема 10. Применение информационно-вычислительной техники в средствах измерений. Измерительные системы.

Средства измерения и тестирования. Программное обеспечение. Роль информационных процессов. Измерительные системы. Виды и состав измерительных систем, области применения.

Тема 11. Перспективы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля.

Направления развития методов и средств измерений, испытаний и контроля. Международное сотрудничество в сфере измерений, испытаний и контроля.

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час	
			Заочная форма обучения	
3	Средства измерения и контроля линейно-угловых размеров, отклонений формы и расположения поверхностей изделий	Меры	0,2	
		Измерение штангенинструментом	0,2	
		Измерение микрометрическим инструментом	0,2	
		Измерение рычажным инструментом	0,2	
		Измерение углов	0,2	
		Измерение резьбы	0,2	
		Измерение оптиметром	0,2	
		Измерение миниметром	0,2	
		Контроль радиального биения	0,4	

4	Контроль параметров состояния поверхностного слоя изделий	Шероховатость поверхности, средства контроля	2	
5	Контроль твердости и микротвердости материала изделий	Твердость поверхности, средства контроля	2	
6	Неразрушающий контроль и диагностика	Методы и средства неразрушающего контроля	2	
10	Применение информационно-вычислительной техники в средствах измерений. Измерительные системы	Электронные средства измерений	1	
		Контроль параметров изделий на координатно-измерительной машине	1	
Всего			10	

4.4 Контрольная работа (для заочной формы обучения)

Контрольная работа выполняется по вариантам. Варианты заданий приведены в методических указаниях. Выполненная контрольная работа представляется в виде файла.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать наиболее важные моменты, на которые обращает внимание преподаватель.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических заданий является самостоятельная подготовка к ним путем повторения материала лекций.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающейся кооперации, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических заданий и защиты отчетов.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим

занятиям, выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения), подготовку к зачету .

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час	
		Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем, разделов дисциплины:		76
Основные понятия и определения		7
Средства измерения и контроля линейно-угловых размеров, отклонений формы и расположения поверхностей изделий		7
Контроль параметров состояния поверхностного слоя изделий		7
Контроль твердости и микротвердости материала изделий		7
Неразрушающий контроль и диагностика		7
Методы и средства измерений и контроля физических величин		7
Оценка влияния внешних воздействующих факторов на изделие		7
Разработка документации процессов измерений и контроля		7
Применение информационно-вычислительной техники в средствах измерений, измерительные системы		10
Перспективы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля		10
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)		10
Выполнение контрольной работы		18
Подготовка к зачету		18
Всего:		122

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Отчеты обучающихся по практическим занятиям (для заочной формы обучения)
2. Банк тестовых заданий к зачету .
3. Контрольная работа (для заочной формы обучения)

6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Зачет проводится в традиционной форме. Билет состоит из двух вопросов. Время, отводимое обучающемуся на подготовку ответа на зачете составляет – 30 минут.

Результаты текущего контроля успеваемости, зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел в день проведения зачета, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.3. Примеры оценочных средств для зачета

1. Многообразие измерительных задач. Взаимосвязь и различия понятий «Измерение», «Испытание», «Контроль».
2. Роль измерений, испытаний и контроля в повышении качества изделий и услуг.
3. Характеристики объектов измерений. Характеристики измеряемых параметров и процессов.
4. Классификация средств измерений, испытаний и контроля.
5. Шкалы, диапазон измерения, диапазон показаний, чувствительность.
6. Обобщенная структурная схема средств измерений.
7. Классификация видов измерений: по количеству измерительной информации и по способу получения информации.
8. Требования, предъявляемые к уровню подготовки контролеров-дефектоскопистов.
9. Меры и измерительный инструмент для измерения геометрических параметров и величин.
10. Приборы и инструменты для измерения и контроля отклонений.
11. Классификация видов измерений по характеру изменения измеряемой величины.
12. Оптико-механические приборы для измерения длины и угла.
13. Классификация видов измерений по количеству измерительной информации и способу получения информации.
14. Контроль параметров шероховатости поверхности.
15. Дефекты литейного производства. Методы и способы обнаружения дефектов.

16. Дефекты, возникающие от действия пластических деформаций. Методы и способы обнаружения дефектов.
17. Дефекты, возникающие при механической обработке изделий. Методы и способы обнаружения дефектов.
18. Дефекты сварки. Методы и способы обнаружения дефектов.
19. Контроль твердости материалов изделий.
20. Контроль микротвердости поверхностного слоя изделий.
21. Контроль поверхностных остаточных напряжений.
22. Классификация видов контроля изделий.
23. Координатно-измерительные машины: область применения; классификация; принцип координатных измерений.
24. Координатно-измерительные машины: базовая часть; измерительные головки.
25. Координатно-измерительные машины: области применения.

6.4. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Горбунова Т.С. Измерения, испытания и контроль. Методы и средства. [Электронный ресурс]: Издательство КНИТУ, 2012. <http://www.studentlibrary.ru>.
2. Петухова Л.В., Горюнова С.М. Организация контроля и испытаний продукции. [Электронный ресурс]: Издательство КНИТУ, 2013. <http://www.studentlibrary.ru>.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Марфицын В.В., Овсянников В.Е. Расчет и проектирование контрольных приспособлений. Учебное пособие. – Курган. Изд-во Курганского гос. ун-та, 2012. – 56 с.
2. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник / В.В. Клюев, Ф.Р. Соснин, А.В. Ковалев и др. Под ред. В.В. Клюева. – 3-е изд. испр. и дополн. – М.: Машиностроение, 2005. – 656 с.

3. Раннев Г.Г. Методы и средства измерений: Учебник для вузов. – 2-е изд., стереотип. – М.: Изд. Центр «Академия», 2004. – 336 с.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методы и средства измерений, испытаний и контроля [Текст]: методические указания к выполнению контрольной работы – Курган: Изд-во КГУ, 2013. – 36 с.

2. Проектирование щуповой системы координатно-измерительной машины [Текст]: методические указания к выполнению практических занятий и самостоятельной работы для студентов, обучающихся по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология». – Курган: Изд-во КГУ, 2016. – 14 с.

3. Измерение твердости металлов портативным твердомером [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология». – Курган: Изд-во КГУ, 2015. – 12 с.

4. Измерение шероховатостей металлов и неметаллов портативным измерителем шероховатости [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология». – Курган: Изд-во КГУ, 2015. – 12 с.

5. Измерение толщин покрытий на изделиях магнитным методом [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология». – Курган: Изд-во КГУ, 2015. – 12 с.

6. Измерение толщин изделий с использованием ультразвукового прибора [Текст]: методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению 27.03.01 «Стандартизация и метрология». – Курган: Изд-во КГУ, 2015. – 12 с.

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе

11. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1 Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Методы контроля и сертификации биотехнологических производств»
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

19.03.01 – Биотехнология

Направленность:

Биотехнология

Трудоемкость дисциплины: 43Е (144 академических часа)

Семестры 8 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации; Зачет

Содержание дисциплины

Введение. Основные понятия и определения. Средства измерения и контроля линейно-угловых размеров, отклонений формы и расположения поверхностей изделий. Контроль параметров состояния поверхностного слоя изделий. Контроль твердости и микротвердости материала изделий. Неразрушающий контроль и диагностика. Методы и средства измерений и контроля физических величин. Оценка влияния внешних воздействующих факторов на изделие. Разработка документации процессов измерений и контроля. Применение информационно-вычислительной техники в средствах измерений. Измерительные системы. Перспективы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля.

ЛИСТ
регистрации изменений в учебно-методический комплекс
учебной дисциплины
«Методы контроля и сертификации биотехнологических производств»

Изменения в УМК на 20 ____ / 20 ____ учебный год

Ответственный преподаватель _____ / _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры

« ____ » _____ 20 ____ г.

Протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ « ____ » _____ 20 ____ г.

Изменения в УМК на 20 ____ / 20 ____ учебный год

Ответственный преподаватель _____ / _____ /

Изменения утверждены на заседании кафедры

« ____ » _____ 20 ____ г.

Протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ « ____ » _____ 20 ____ г.