

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
«10» 09 2021 г.

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

Направленность:
Биотехнология

Форма обучения: очная, заочная

Курган 2021

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

- для очной формы обучения «30» августа 2021 года;
- для заочной формы обучения «30» августа 2021 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» «10» сентября 2021 года, протокол № 1.

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»

 О.В. Козлов

Специалист по учебно-
методической работе
Учебно-методического отдела

 Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности

 С.Н. Синецын

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		6	
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	28	28	
в том числе:			
Лекции	14	14	
Практические занятия	14	14	
Самостоятельная работа, всего часов	116	116	
в том числе:			
Подготовка к зачету	18	18	
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	98	98	
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет	
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144	

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	
		8	
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	6	6	
в том числе:			
Лекции	2	2	
Практические занятия	4	4	
Самостоятельная работа, всего часов	138	138	
в том числе:			
Подготовка к зачету	18	18	
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	120	120	
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет	
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	144	144	

1. 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.

2. 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:

- Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов свойств сырья и продукции (ПК-1);
- готовность к реализации системы менеджмента качества биотехнологической продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества (ПК-6);
- способность систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов предприятия (ПК-7).

В результате изучения дисциплины студент должен:

- Знать современные методы измерений, контроля и испытаний (ПК-1);
- Знать правила разработки планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования (ПК-6);

- Уметь выполнять работы по техническому контролю с использованием современных методов измерений, контроля и испытаний (ПК-7, ПК-1);
- Уметь разрабатывать планы, программы и методики выполнения измерений и контроля (ПК-6);
- Уметь выполнять работы по подготовке к аккредитации измерительных и испытательных лабораторий (ПК-6);
- Владеть навыками разработки документации процессов испытаний (ПК-7);
- Владеть навыками подготовки планов внедрения новой контрольно-измерительной техники (ПК-1);
- Владеть навыками использования стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования процессов измерений и контроля (ПК-7).

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;

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план Очная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практич. занятия
6 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
		Рубежный контроль № 1	1	-
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	6
	11	Перспективы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля	1	-
		Рубежный контроль № 2	1	-
		Всего	14	14

Заочная форма обучения

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Практич. занятия
	1	Введение	0,1	-
	2	Основные понятия и определения	0,1	-

	3	Средства измерения и контроля линейно-угловых размеров, отклонений формы и расположения поверхностей изделий	0,2	
	4	Контроль параметров состояния поверхностного слоя изделий	0,2	
	5	Контроль твердости и микротвердости материала изделий	0,2	2
	6	Неразрушающий контроль и диагностика	0,2	2
	7	Методы и средства измерений и контроля физических величин	0,2	-
	8	Оценка влияния внешних воздействующих факторов на изделие	0,2	-
	9	Разработка документации процессов измерений и контроля	0,2	-
	10	Применение информационно-вычислительной техники в средствах измерений. Измерительные системы	0,2	
	11	Перспективы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля	0,2	-
Всего			2	4

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	
			Очная форма обучения	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	2

6	Неразрушающий контроль и диагностика	Методы и средства неразрушающего контроля	2	2
10	Применение информационно-вычислительной техники в средствах измерений. Измерительные системы	Электронные средства измерений	3	
		Контроль параметров изделий на координатно-измерительной машине	3	
Всего			14	4

4. 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.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценка академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной формы обучения), подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем, разделов дисциплины:	80	116
Основные понятия и определения	10	10
Средства измерения и контроля линейно-угловых размеров, отклонений формы и расположения поверхностей изделий	10	12
Контроль параметров состояния поверхностного слоя изделий	10	12
Контроль твердости и микротвердости материала изделий	10	12
Неразрушающий контроль и диагностика	10	12
Методы и средства измерений и контроля физических величин	10	12
Оценка влияния внешних воздействующих факторов на изделие	5	12
Разработка документации процессов измерений и контроля	5	12
Применение информационно-вычислительной техники в средствах измерений, измерительные системы	5	12
Перспективы развития методов и средств измерений, испытаний и контроля	5	10
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	14	4
Подготовка к рубежным контролям (по 1 часу на каждый рубеж)	4	-
Подготовка к зачету	18	18
Всего:	116	138

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Бально-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения).
2. Отчеты студентов по практическим занятиям (для очной и заочной формы обучения)

3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, № 2, 4 (для очной формы обучения).
4. Банк тестовых заданий к зачету.

6.2. Система бально-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

Наименование		Содержание					
Очная форма обучения							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов за семестр					
		Вид учебной работы	Посещение лекций	Выполнение и защита отчетов по практическим заданиям	Рубежный контроль № 1	Рубежный контроль № 2	Зачет
		Бальная оценка	До 28	До 28	До 7	До 7	До 30
	Примечания	7 лекций по 4 балла	До 4-х баллов за каждое занятие				
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	61 и менее баллов – не зачтено; 62-100 - зачтено					
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (зачету) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов, а также выполнить все практические задания.</p> <p>Для получения зачета «автоматом» студенту необходимо набрать в ходе текущей и рубежных аттестаций в семестре не менее 61 балла с оценкой «зачтено». Оценка, получаемая студентом «автоматом» определяется по соответствию количества баллов, набранных им в ходе текущей и рубежных аттестаций, оценке по шкале в соответствии с Положением о бально-рейтинговой системе контроля и оценки академической активности студентов в ФГБОУ ВО Курганский государственный университет.</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена зачет «автоматически» оценка «зачтено».</p>					
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстанавливающихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом следует изучить материал всех пропущенных практических заданий и лабораторных работ. Оценочные баллы берутся из таблицы.</p> <p>Формы дополнительных заданий назначаются преподавателем. Например, оформление конспектов лекций по пропущенным темам,</p>					

		выполнение индивидуальных практических заданий, прохождение рубежного контроля баллы в зависимости от рубежа Ликвидация академических задолженностей, возникающих из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.
--	--	--

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме письменного тестирования.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции – дискуссии.

Варианты тестовых заданий для рубежного контроля № 1 состоят из 7-и вопросов, № 2 – из 7-и вопросов,

На каждое тестирование при рубежном контроле студентам отводится не менее 30 минут.

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится в традиционной форме. Билет состоит из двух вопросов. Время, отводимое обучающемуся на подготовку ответа на зачете составляет – 30 минут. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов.

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.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, зачета

Примеры тестовых вопросов рубежного контроля № 1

- Чем оценивается качественная характеристика процесса контроля?
 - степенью достоверности нахождения параметра в допускаемых пределах;
 - степенью близости результатов измерений действительному значению;
 - степенью близости результатов измерений при заданных режимах и внешних воздействующих факторах.
- Какие погрешности характеризуют процесс измерения?
 - $\Delta_{\text{изм}}; \Delta_{\text{р}}; \Delta_{\text{ф}}$;
 - $\Delta_{\text{изм}}; \Delta_{\text{р}}; \Delta_{\text{ф}}$; ограничения в заданном допуске;
 - $\Delta_{\text{изм}}$.
- Какой метод измерения используется в оптических плоскомерах?

- а) шаговый метод
 - б) метод визирования;
 - в) другой метод.
4. Как называется контроль, при котором объект контроля подвергается осмотру и определяется его соответствие требованиям НТД?
- а) органолептический;
 - б) визуальный;
 - в) инструментальный.

Примеры тестовых вопросов рубежного контроля № 2

1. Какое основное условие должно соблюдаться для возникновения явления резонанса при акустическом методе контроля?
- а) расположение поверхностей не имеет значения;
 - б) параллельность обеих отражающих поверхностей;
 - в) перпендикулярность отражающих поверхностей.
2. Влияет ли плотность и толщина контролируемого материала на ослабление интенсивности излучения при контроле изделий просвечиванием?
- а) не влияет;
 - б) влияет;
 - в) зависит от способа контроля.
3. Как называются дефекты, при наличии которых оказывается существенное влияние на выполнение продукцией своих функций?
- а) явными;
 - б) критическими;
 - в) значительными.
4. Какие диапазоны частот упругих колебаний применяются при акустических методах контроля?
- а) инфразвуковой и звуковой;
 - б) звуковой и ультразвуковой;
 - в) инфразвуковой и ультразвуковой.

Примеры вопросов 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.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей 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 шуповой 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. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Особых требований к выбору помещений не предъявляется. Занятия проводятся в обычной аудитории.

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При чтении лекций используются слайдовые презентации.

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

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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 6(очная форма обучения), 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.