

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

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
С.Н. Щербич
«15» апреля 2020 г.
Дата дополнений и изменений



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Метрология, стандартизация и сертификация»
образовательной программы высшего образования
программы бакалавриата
19.03.01 – Биотехнология
Направленность:
Биотехнология

Формы обучения: очная, заочная, очно-заочная

Рабочая программа дисциплины «Стандартизация, метрология, сертификация» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Биотехнология («Биотехнология»), утвержденными:

- для очной формы обучения «13» марта 2020 года;
- для заочной формы обучения «13» марта 2020 года;
- для очно-заочной формы обучения «13» марта 2020 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» «14» апреля 2020 года, протокол № 4.

Рабочую программу составил
к.т.н., доцент

В.Е.Овсянников

Согласовано:

Заместитель директора
политехнического института
по учебно-методической работе

Е.Н.Полякова

Заведующий кафедрой
«Биология»,
д.б.н., профессор

О.В.Козлов

Начальник Управления
образовательной деятельности

С.Н.Синицин

Специалист по учебно-
методической работе
Учебно-методического отдела

Г.В.Казанкова

1. Объем дисциплины

Всего: 5 зачетных единицы (180 академических часов)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		3
Аудиторные занятия (контрольная работа с преподавателем), всего часов	64	64
в том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия	32	32
Лабораторные работы	16	16
Самостоятельная работа, всего часов	116	116
в том числе:		
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	89	89
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	180	180

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		3
Аудиторные занятия (контрольная работа с преподавателем), всего часов	12	12
в том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
Лабораторные работы	4	4
Самостоятельная работа, всего часов	168	168
в том числе:		
Подготовка к экзамену	27	27
Выполнение контрольной работы	-	-
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	141	141
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	180	180

Очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		3
Аудиторные занятия (контрольная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	16	16
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
Лабораторные работы	8	8
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	164	164
Подготовка к экзамену	27	27
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	137	137
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	180	180

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к учебным обязательным дисциплинам вариативной части первого блока программы бакалавриата (ПБ) направления подготовки 19.03.01 «Биотехнология» направленность «Биотехнология».

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

- Математика;
- Общая химия;
- Начертательная геометрия и инженерная графика.

Особых требований к знаниям студента не предъявляется.

Результаты обучения по дисциплине необходимы для изучения специальных дисциплин.

3. Планируемые результаты обучения

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» является изучение теоретических основ метрологии, стандартизации, сертификации, подходов к обеспечению качества продукции, а также получение определенных практических навыков использования теоретического материала.

Задачами освоения дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация» являются освоение основных понятий, терминов и определений в области метрологии, стандартизации и сертификации; изучение видов, методов и средств измерений; знакомство с организацией стандартизации в Российской Федерации, системой технического регулирования.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать термины и определения в области метрологии, стандартизации, сертификации и управления качеством (ПК-1, ПК-6);
- Уметь применять нормативные акты в области метрологии, стандартизации, сертификации (ПК-1, ПК-7);
- Владеть методологическим аппаратом метрологии, стандартизации, сертификации при реализации проектов в сфере профессиональной деятельности (ПК-1, ПК-6, ПК-7).

4. Содержание дисциплины

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Рубеж	Шифр раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
			Лекции	Лабораторные работы	Практические работы
Рубеж 1	1	Общие вопросы метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия и управления качеством.	3	2	4
	2	Основы метрологии	5	8	16
	Рубежный контроль № 1		-		1
Рубеж 2	3	Основы стандартизации	5	4	6
	4	Основы сертификации	3	2	4
	Рубежный контроль № 2		-		1
Всего:			16	16	32

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы
1	Общие вопросы метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия и управления качеством.	1	1	-
2	Основы метрологии	1	1	4
3	Основы стандартизации	1	1	-
4	Основы сертификации	1	1	-
Всего:		4	4	4

Очно-заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем		
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы
1	Общие вопросы метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия и управления качеством.	1	1	-
2	Основы метрологии	1	0,5	8
	Рубежный контроль №1		0,5	
3	Основы стандартизации	1	1	-
4	Основы сертификации	1	0,5	-
	Рубежный контроль №2		0,5	
	Всего:	4	4	8

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Общие вопросы метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия и управления качеством

Понятие качества. Роль метрологии, стандартизации и сертификации в управлении качеством. Общие сведения о системах менеджмента качества.

Тема 2. Теоретические основы метрологии

Основные понятия, связанные объектами измерения: свойства, величины, их классификация. Понятия о видах, методах и шкалах измерения. Классификация средств измерений. Погрешности измерений. Основы метрологического обеспечения.

Тема 3. Основы стандартизации

Основные положения Федерального Закона о техническом регулировании в области стандартизации. Основные положения Федерального Закона о стандартизации в Российской Федерации. Стандарты в области техносферной безопасности.

Тема 4. Основы сертификации

Система технического регулирования и подтверждения соответствия в Российской Федерации. Формы подтверждения соответствия. Схемы подтверждения соответствия.

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.		
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
1	Общие вопросы метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия и управления качеством.	Методы контроля и управления качеством (семинар)	4	1	1
2	Основы метрологии	Общие вопросы обеспечения единства измерений (семинар)	8	1	1
		Общие вопросы организации метрологического обеспечения (семинар)	9	-	-
3	Основы стандартизации	Общие вопросы стандартизации (семинар)	3	1	1
		Общие вопросы технического регулирования (семинар)	3	-	-
4	Основы сертификации	Порядок и схемы сертификации (семинар)	5	1	1
Всего:			32	4	4

4.4. Лабораторные работы

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование лабораторной работы	Норматив времени, час.		
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
1	Общие вопросы метрологии, стандартизации, подтверждения соответствия и управления качеством.	Оценка уровня качества дифференциальным методом	1	-	-
		Статистический контроль качества	1	-	-
2	Основы метрологии	Обработка результатов однократных измерений	1	-	2
		Многократные равноточные измерения	1	-	2
		Многократные неравноточные измерения	1	-	-
		Определение грубых ошибок при измерениях	1	-	-

		Контактный метод измерений	1	2	2
		Бесконтактный метод измерений	1	2	2
		Координатный метод измерений	1	-	-
		Основы калибровки и поверки средств измерений	1	-	-
3	Основы стандартизации	Изучение механизмов правовой защиты интересов потребителей	2	-	-
		Документы по техническому регулированию	1	-	-
		Документы по стандартизации	1	-	-
4	Основы сертификации	Штриховое кодирование	1	-	-
		Изучение схем сертификации	1	-	-
Всего:			16	4	8

5. Методические указания для обучающихся 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 обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения лабораторных работ является самостоятельная подготовка к ним путем повторения материала лекций.

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

Для текущего контроля успеваемости по очной, очно-заочной форме обучения преподавателем используется бально-рейтинговая система контроля и оценки 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 лабораторных, 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 лабораторным, практическим занятиям, к рубежным контролям (для обучающихся очной, очно-заочной формы обучения), подготовку к экзамену.

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	Очно-заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины	37	133	125
Теоретические основы метрологии	13	60	50
Основы стандартизации	12	36	40
Основы сертификации	12	37	35
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	32	4	8

Подготовка к лабораторным работам (по 2 часа на каждое занятие)	16	4	8
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	4	-	4
Выполнение контрольной работы	-	-	-
Подготовка к экзамену	27	27	27
Всего	116	168	164

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, очно-заочной формы обучения).
2. Отчеты студентов по практическим работам.
3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1 и № 2 (для очной, очно-заочной формы обучения)
4. Вопросы к экзамену

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 (доводится до сведения студентов на первом учебном занятии)	Распределение баллов за 3 семестр				
		Вид учебной работы	Посещение Лекций и практических занятий (работа на них)	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль № 1	Рубежный контроль № 2
	Бальная оценка	До 16	30	До 12	До 12	До 30

		Примечания:	8 лекций по 1 баллу + 8 практик по 1 баллу	До 2 баллов за лабораторное задание (15 работ)	На 4-й неделе	На 8-ой неделе
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично				
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все практические работы и лабораторные работы.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно». <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических, лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p>				
4	Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических, лабораторных занятий.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенной практической работы (при невозможности дополнительного проведения практической, лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной практической, лабораторной работы самостоятельно) – до 8 баллов. <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>				

Очно-заочная форма

1	Распределение	Распределение баллов за 3 семестр
---	---------------	-----------------------------------

	баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводится до сведения студентов на первом учебном занятии)	Вид учебной работы	Посещение Лекций и практических занятий (работа на них)	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам	Рубежный контроль № 1	Рубежный контроль № 2	Экзамен
		Бальная оценка	До 20	24	До 13	До 13	До 30
		Примечания:	2 лекций по 2 балла + 4 практик по 4 балла	До 6 баллов за лабораторное задание (4 работ)	На 4-й неделе	На 8-ой неделе	
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и зачета	60 и менее баллов – неудовлетворительно; 61...73 – удовлетворительно; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					
3	Критерии допуска к промежуточной аттестации, возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине, возможность получения бонусных баллов	<p>Для допуска к промежуточной аттестации (экзамену) студент должен набрать по итогам текущего и рубежного контроля не менее 50 баллов и должен выполнить все практические работы и лабораторные работы.</p> <p>Для получения экзаменационной оценки «автоматически» студенту необходимо набрать следующее минимальное количество баллов:</p> <p>- 68 для получения «автоматически» оценки «удовлетворительно».</p> <p>По согласованию с преподавателем студенту, набравшему минимум 68 баллов, могут быть добавлены дополнительные (бонусные) баллы за активность на консультациях, активное участие в научной и методической работе, оригинальность принятых решений в ходе выполнения практических, лабораторных работ, за участие в значимых учебных и внеучебных мероприятиях кафедры и выставлена за экзамен «автоматически» оценка «хорошо» или «отлично».</p>					

4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации (зачету) набрана сумма менее 50 баллов, студенту необходимо набрать недостающее количество баллов за счет выполнения дополнительных заданий, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических, лабораторных занятий.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение и защита пропущенной практической работы (при невозможности дополнительного проведения практической, лабораторной работы преподаватель устанавливает форму дополнительного задания по тематике пропущенной практической, лабораторной работы самостоятельно) – до 8 баллов. <p>Ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путем выполнения дополнительных заданий, форма и объем которых определяется преподавателем.</p>
---	--	--

6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли проводятся в форме письменного тестирования.

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

Варианты тестовых заданий для рубежных контролей № 1 и № 2 состоят из 12, 13 вопросов соответственно.

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

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

Экзамен проводится по билетам. Билет содержит два вопроса. Каждый вопрос оценивается по 15 баллов. Время подготовки студента для ответа на зачет и экзамен – 1,5 астрономических часа.

Результаты текущего контроля успеваемости и экзамена, а также контроля успеваемости и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей и экзамена

Примеры тестовых вопросов рубежного контроля № 1

1. Проверка средств измерений выполняется:
 - а) метрологическими службами различных юридических лиц;
 - б) метрологической службой данного предприятия или организации;
 - в) органами Государственной метрологической службы.

2. В каких единицах в системе СИ измеряется сила:

- а) Н;
- б) кГ;
- в) Па;
- г) кГс.

3. Какой раздел метрологии устанавливает обязательные технические и юридические требования по применению единиц физических величин, эталонов, методов и средств измерений?

- а) теоретический; б) прикладной; в) законодательный.

Примеры тестовых вопросов рубежного контроля № 2

1. В каком году в СССР был создан комитет по стандартизации при Совете Труда и Обороне:

- а) 1920 г.; б) 1925 г.; в) 1930 г.; г) 1941 г.

2. Гармонизация стандартов - это:

- а) замена устаревших стандартов на новые;
- б) приведение их к взаимному соответствию, как по форме, так и по содержанию;
- в) обновление стандартов и их переутверждение.

3. Декларирование соответствия – это:

- а) совокупность свойств декларированной продукции;
- б) совокупность оценки технико-экономических показателей продукции требованиям технических условий;
- в) форма подтверждения соответствия продукции требованиям технических регламентов.

Перечень вопросов к экзамену

1. Понятие качества.
2. Системы менеджмента качества
3. Международные стандарты на СМК
4. Цели стандартизации.
5. Подтверждение соответствия, сертификация, система сертификации, сертификат соответствия, знак соответствия, знак обращения на рынке (определения).
6. Виды стандартов, действующие на территории Российской Федерации.
7. Категории нормативных документов по стандартизации, действующие на территории Российской Федерации.
8. Принципы стандартизации.

9. Подтверждение соответствия. Две формы подтверждения соответствия.
10. Основные понятия о технических измерениях. Группы средств измерений.
11. Международная организация по стандартизации ИСО (ISO).
12. Техническое регулирование, технический регламент, виды технических регламентов.
13. Обязательное подтверждение соответствия. Две формы обязательного подтверждения соответствия.
14. Государственные метрологические службы.
15. Основные участники сертификации.
16. Государственный метрологический контроль и надзор. Сферы ; расположения контроля и надзора.
17. Поверка средств измерений.
18. Региональные организации по стандартизации.
19. Содержание сертификата соответствия на продукцию.
20. Стандартизация в зарубежных странах (Германия, Франция, Великобритания, США, Япония).
21. Классификация методов измерений.
22. Задачи стандартизации.
23. Знак соответствия и знак обращения на рынке.
24. Национальная система стандартизации Российской Федерации.
25. Две формы декларирования соответствия.
26. Краткая история развития стандартизации в России.
27. Калибровка средств измерений.
28. Схемы обязательной сертификации.
29. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований технических регламентов.
30. Схемы декларирования соответствия.

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.

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
«Метрология, стандартизация, сертификация»
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

19.03.01 – Биотехнология

Направленность:
Биотехнология

Трудоемкость дисциплины 5 ЗЕ (180 академических часов)

Семестр: 3 (очная форма обучения), 3 (заочная форма обучения),
3 (очно-заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Содержание дисциплины

Общие вопросы метрологии, стандартизации и сертификации. Теоретические основы метрологии. Основы стандартизации. Основы сертификации.