

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ

Кафедра Разведения, кормления и частной зоотехнии

УТВЕРЖДАЮ:

Рег. № ТОРД.03-4504

«01» 10 2022 г.

Биолого-технологический факультет
переименован в Институт экологической
и пищевой биотехнологии в соответствии
с приказом ректора ФГБОУ ВО
Новосибирский ГАУ от 28.04.2023г. № 234-О



Декан Биолого-технологического
факультета
Жучаев К.В.

(ФИО)

(подпись)

ФГОС 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.11 Метрология

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

профиль: **Технология и организация ресторанного дела**

основной вид деятельности: **научно-исследовательская**

дополнительный вид деятельности: **производственно-технологическая**

Курс: 2/3

Семестр: 4/5

Биолого-технологический факультет Очная, заочная

Объём дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объём занятий (зачётных ед./часов)		Семестр
	очная (4 года)	заочная (5 лет)	
Общая трудоемкость по учебному плану	2/72	2/72	4/5
В том числе:			
Контактная работа, всего	34	10	
Лекции	16	4	
Практические (семинарские) занятия	18	6	
Самостоятельная работа, всего	38	62	
В том числе:			
Контрольная работа (реферат)		К.р.	4/5
Форма контроля			
Экзамен (зачёт)	Экзамен	Экзамен	4/5

Новосибирск 2022

9676

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.11.2015 г. № 1332.

Программу разработал:

канд. техн. наук,
доцент кафедры РК и ЧЗ

(должность)



(подпись)

О.А. Городок

(ФИО)

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные законодательные и нормативные правовые акты, методические и технические материалы по метрологии;
- государственную систему обеспечения единства измерений и формы её регулирования;
- систему воспроизведения единиц величин и передачи размера средствам измерений;
- организацию метрологического обеспечения технологических процессов, метрологические принципы инструментальных измерений.

уметь:

- определять номенклатуру измеряемых параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции, выбирать и применять требуемые методы и средства измерений;
- определять технологии обработки и устанавливать оптимальные нормы контроля качества производимой продукции и услуг;
- применять аттестованные методики выполнения измерений.

владеть:

- навыками обработки результатов измерений (по видам) и оценки их точности;
- навыками разработки метрологической нормативно-технической документации (локальных поверочных схем, методик выполнения измерений).

1.2 Планируемые результаты освоения образовательной программы

Дисциплина **Метрология** в соответствии с требованиями ФГОС ВО направлена на формирование следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

1. Способностью осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам **ОПК-3**;
2. Способностью использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качество готовой продукции, организовать и осуществлять технологический процесс производства продукции питания **ПК-1**;
3. Владением правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда; измерения и оценивания параметров производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума и вибрации, освещенности рабочих мест **ПК-3**.

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

№ п/п	Осваиваемые знания, умения, навыки	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
1	Знать:	
1.1	основные законодательные и нормативные правовые акты, методические и технические материалы по метрологии	ОПК-3; ПК-1; ПК-3
1.2	государственную систему обеспечения единства измерений и формы её регулирования	ОПК-3; ПК-1
1.3	систему воспроизведения единиц величин и передачи размера средствам измерений	ОПК-3; ПК-1
1.4	организацию метрологического обеспечения технологических процессов, метрологические принципы инструментальных измерений	ОПК-3; ПК-1
2	Уметь:	
2.1	определять номенклатуру измеряемых параметров технологиче-	ОПК-3; ПК-1

	ских процессов, свойств сырья, полуфабрикатов и качества готовой продукции, выбирать и применять требуемые методы и средства измерений	
2.2	определять технологии обработки и устанавливать оптимальные нормы контроля качества производимой продукции и услуг	ОПК-3; ПК-1
2.3	применять аттестованные методики выполнения измерений	ОПК-3; ПК-1; ПК-3
3	Владеть:	
3.1	навыками обработки результатов измерений (по видам) и оценки их точности	ОПК-3; ПК-1; ПК-3
3.2	навыками разработки метрологической нормативно-технической документации (локальных поверочных схем, методик выполнения измерений)	ПК-3

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина **Б.1В.ОД.11 Метрология** относится к вариативной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: «Математика», «Физика», «Прикладная статистика» (Статистические методы обработки экспериментальных данных) и является основой для последующего изучения дисциплин: «Контроль качества продуктов питания», «Методика научных исследований в пищевой отрасли», «Физико-химические методы исследований».

3 Содержание дисциплины (модуля)

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблицах 2 и 3 по каждой форме обучения (очная, заочная).

Таблица 2. Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
		Лекции (Л)	Практические занятия (ПЗ)	Сам. работа (СР)	Всего по теме	
	Семестр № 4					
1	Теоретическая метрология	10	3	5	18	
1.1	Основные понятия и термины метрологии	2		1	3	ОПК-3; ПК-1; ПК-3
1.2	Воспроизведение единиц величин и единство измерений	2	1	1	4	ОПК-3, ПК-1
1.3	Классификация измерений	2		1	3	ОПК-3; ПК-1
1.4	Методы измерений	2		1	3	ОПК-3; ПК-1
1.5	Средства измерений	2	2	1	5	ОПК-3; ПК-1
2	Законодательная метрология	6	4	2	12	
2.1	Государственная система обеспечения единства измерений	3	2	1	6	ОПК-3; ПК-1
2.2	Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений	3	2	1	6	ОПК-3; ПК-1
3	Метрологическое обеспечение		11	4	15	
3.1	Метрологическое обеспечение производства		11	4	15	ОПК-3; ПК-1; ПК-3
Подготовка к экзамену				27	27	ОПК-3; ПК-1; ПК-3
	Итого	16	18	38	72	

Таблица 3. Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
		Лекции (Л)	Практические занятия (ПЗ)	Сам. работа (СР)	Всего по теме	
	Семестр № 5					
1	Теоретическая метрология	2		5	7	
1.1	Основные понятия и термины метрологии			1	1	ОПК-3; ПК-1; ПК-3
1.2	Воспроизведение единиц величин и единство измерений	1		1	2	ОПК-3; ПК-1
1.3	Классификация измерений			1	1	ОПК-3; ПК-1
1.4	Методы измерений			1	1	ОПК-3; ПК-1
1.5	Средства измерений	1		1	2	ОПК-3; ПК-1
2	Законодательная метрология	2		4	6	
2.1	Государственная система обеспечения единства измерений	1		2	3	ОПК-3; ПК-1
2.2	Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений	1		2	3	ОПК-3; ПК-1
3	Метрологическое обеспечение		6	8	14	
3.1	Метрологическое обеспечение производства		6	26	32	ОПК-3; ПК-1; ПК-3
	Контрольная работа			18	18	ОПК-3; ПК-1; ПК-3
	Подготовка к экзамену			9	9	ОПК-3; ПК-1; ПК-3
	Итого	4	6	62	72	

Учебная деятельность состоит из лекций, практических занятий, самостоятельной работы, контрольной работы.

3.1 Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Теоретическая метрология

Тема 1.1 Основные понятия и термины метрологии

Разделы метрологии: теоретическая (фундаментальная), законодательная и практическая (прикладная). Единство измерений. Предмет и средства метрологии. Объекты измерений, измеряемые величины. Физические и нефизические величины. Качественная и количественная характеристики измеряемых величин. Основное уравнение измерений. История развития метрологии. Измерения и философия. Философия познания: чувственное и рациональное познание. Понятие истины. Философские концепции истины: прагматическая, соответствия, когерентности. Философия науки: эмпирический и теоретический уровни научных исследований. Аксиомы (постулаты) метрологии. Методология измерений. Концепция виртуальных приборов. Погрешность и неопределённость измерений. Показатели качества измерений.

1.2 Воспроизведение единиц величин и единство измерений

Система единиц величин, требования. Система единиц физических величин SI: основные, производные, кратные, дольные, относительные, логарифметрические и внесистемные единицы. Система измерительных шкал. Шкалы наименований, порядка, интервалов, отношений. Система воспроизведения единиц величин. Эталоны физических величин, требования, классификация. Передача размера единиц. Поверочные схемы: государственные и локальные.

Тема 1.3 Классификация измерений

Классификация измерений: по измеряемой величине, по отношению к изменению измеряемой величины, по числу измерений, по метрологическому назначению, по характеру точности, по приёму получения результатов измерений.

Тема 1.4 Методы измерений

Принцип и метод измерений. Эвристический, инструментальный, органолептический, экспертный методы измерений. Классификация методов измерений: метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой. Модификации метода сравнения с мерой: дифференциальный, нулевой, замещения, совпадений. Контактный и бесконтактный, аналоговый и цифровой методы измерений.

Тема 1.5 Средства измерений

Виды средств измерений: меры, измерительные преобразователи, датчики, измерительные цепи, приборы, стандартные образцы и измерительные системы. Классификация средств измерений: по физической природе измеряемой величины, по метрологическому назначению, по степени автоматизации, по характеру участия в процессе измерения, по виду измеряемой величины, по способу обработки сигнала, по числу каналов. Ремонт, градуировка и юстировка средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений: погрешность, класс точности, диапазон измерений, цена деления шкалы, чувствительность, порог чувствительности, функция преобразования, тип и вид средств измерений. Погрешность средств измерений: основная и дополнительная. Формы числового выражения погрешности: абсолютная, относительная и приведённая. Закономерность проявления погрешности: систематическая и случайная.

Раздел 2. Законодательная метрология

Тема 2.1 Государственная система обеспечения единства измерений

Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Законодательство РФ о единстве измерений. Федеральные и региональные органы власти, государственные научно-исследовательские институты, центры, службы в области метрологии. Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, структура, содержание, порядок ведения. Виды документов ГСИ, классификация. Структура и функции метрологической службы организации юридического лица, индивидуального предпринимателя. Метрология и управлением качеством. Руководство по качеству метрологической службы организации, структура и содержание.

Тема 2.2 Формы государственного регулирования в области обеспечения единства измерений

Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений: утверждение типа, поверка средств измерений, метрологическая экспертиза, аттестация МВИ, федеральный государственный метрологический надзор, аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в области обеспечения единства измерений. Утверждение типа средств измерений, порядок проведения, исполнители. Регистрационный номер средства измерений в государственном реестре. Свидетельство об утверждении типа средства измерений. Поверка средств измерений: первичная, периодическая, внеочередная. Основные методы, схемы, порядок проведения поверки. Исполнители поверочных работ. Свидетельство и знак поверки. Метрологическая экспертиза, объекты, порядок проведения, исполнители. Экспертное заключение. Федеральный государственный метрологический надзор, объекты, порядок проведения, исполнители. Знак непригодности средств измерений. Ответственность юридических и физических лиц за нарушения в области метрологии. Аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в области единства измерений, виды деятельности. Аттестат об аккредитации. Реестр аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений. Калибровка средств измерений. Основные методы, схемы, порядок проведения калибровки. Исполнители калибровочных работ. Сертификат о калибровке.

Раздел 3. Метрологическое обеспечение

Тема 3.1 Метрологическое обеспечение производства. Понятие о метрологическом обеспечении. Цели, задачи метрологического обеспечения. Методики выполнения измерений. Техническое задание на МВИ. Разработка МВИ на методы обеспечения качества и безопасности продукции животноводства. Метрологическое обеспечение производства. Организация и обеспечение метрологического обслуживания средств измерений на производстве. Техническое обслуживание средств измерений и контроля. Составление номенклатуры документов на методы испытаний продукции, а также разработка документации, гарантирующей необходимую точность измерений при оценке соответствия продукции установленным требованиям.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1. Список основной литературы

✓1. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / И. А. Иванов, С. В. Урушев, Д. П. Кононов [и др.] ; Под редакцией И. А. Иванова и С. В. Урушева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-507-44065-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/208667>.

✓2. Кузьмин, А. В. Метрология, стандартизация и сертификация с основами управления качества: учебное пособие / А. В. Кузьмин, С. Н. Шуханов, В. Д. Коваливнич. — Иркутск: Иркутский ГАУ, 2018. - 388 с. - ISBN 978-5-91777-212-7. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/133375>;

✓3. Волкова, Е. М. История стандартизации, метрологии и управления качеством : учебное пособие / Е. М. Волкова. - Нижний Новгород : ННГАСУ, 2020. - 88 с. - ISBN 978-5-528-00409-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/164870>.

4.2. Список дополнительной литературы

✓1. Методическое пособие для проведения практических занятий по дисциплине "Организация и технология испытаний" для студентов направления подготовки 27.03.01 - «Стандартизация и метрология», квалификация - бакалавр : учебно-методическое пособие / составители Г. А. Мустафаев, А. Ю. Аникеев. — Владикавказ : Горский ГАУ, 2020. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173569>.

✓2. Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-2184-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/205964>.

✓3. Шишмарев, В. Ю. Метрология, стандартизация, сертификация, техническое регулирование и документоведение : учебник / В.Ю. Шишмарев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 312 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-15-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1141803>.

4. Журнал: «Метрология», «Метрология и приборостроение», «Индустрия», «Главный метролог», «Вестник метролога», «Методы оценки соответствия», «Наука и техника», а также «Стандарты и качество».

4.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 4. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1	Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Издательский Дом ИНФРА-М» (доступ через интернет-репозиторий образовательных ресурсов ВЗФЭИ)	http://repository.vzfei.ru Доступ по логину и паролю
2	Интернет-репозиторий образовательных ресурсов ВЗФЭИ – специфично организованная ЭБС, дополненная развитой системой функций обучения	http://repository.vzfei.ru Доступ по логину и паролю
3	Электронные каталоги АИБС MAPK'SQL: «Книги», «Статьи», «Диссертации», «Учебно-методическая литература», «Авторефераты», «Депозитарный фонд»	www.vzfei.ru/rus/library/elect_lib.htm Доступ свободный
4	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (официальный сайт)	www.gost.ru Доступ свободный
5	Сибирское межтерриториальное управление Росстандарта (официальный сайт)	www.sibmtu.ru Доступ свободный
6	Новосибирский центр, стандартизации, метрологии и сертификации (официальный сайт)	www.ncsm.ru Доступ свободный
7	Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (официальный сайт)	www.fundmetrology.ru Доступ свободный
8	Реестр аккредитованных лиц в области единства измерений Росаккредитации (официальный сайт)	www.fsa.gov.ru Доступ свободный
9	Информационно-правовая система «Консультант Плюс» (официальный сайт)	www.consultant.ru Доступ свободный

4.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) и самостоятельной работы

Метрология: методические указания к практическим занятиям, контрольной и самостоятельной работе / Новосиб. гос. аграр. ун-т, Биолого-технолог. фак.; сост. О.А. Городок. – 2-е изд. перераб. и доп. – Новосибирск, 2022. – 42 с. (ЭБС НГАУ)

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

Таблица 5. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Кол-во ключей	Тип лицензии или правообладатель
1	Операционная система MS Windows 2007	9	Microsoft
2	Пакет офисных программ MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, Power Point)	9	Microsoft
3	Броузер Mozilla Fire Fox	9	Mozilla Public License

Таблица 6. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1.	Презентация	Измерения. Сущность и назначение измерений. Основные понятия и термины	12 слайдов
2.	Презентация	Общие сведения и законодательные основы обеспечения единства измерений	12 слайдов
3.	Презентация	Виды, методы и средства измерений	46 слайдов
4.	Презентация	Поверка, калибровка средств измерений	14 слайдов
5.	Презентация	Метрологическое обеспечение	20 слайдов
6.	Документ	Федеральный закон от 26 июня 2008 года N 102-ФЗ. «Об обеспечении единства измерений»	19 с.
7.	Документ	ГОСТ Р ИСО 10012-2008 «Менеджмент организации. Системы менеджмента измерений. Требования к процессам измерений и измерительному оборудованию»	21 с.
8.	Документ	ГОСТ Р 8.820-2013 Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Метрологическое обеспечение. Основные положения	15 с.
9.	Документ	ГОСТ Р 8.885-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Эталоны. Основные положения	10 с.
10.	Документ	ГОСТ Р 51672-2000 Метрологическое обеспечение испытаний продукции для целей подтверждения соответствия. Основные положения	20 с.
11.	Документ	ГОСТ 8.009-84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений	27 с.
12.	Документ	ГОСТ Р 8.563-2009 «ГСИ. Методики (методы) измерений».	20 с.
13.	Документ	ГОСТ 8.061-80 ГСИ. Поверочные схемы. Содержание и построение	12 с.
14.	Документ	РМГ 63-2003 ГСИ. Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации	16 с.
15.	Документ	Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений (с изменениями на 21 октября 2019 года)	8 с

5 Описание материально-технической базы

Таблица 7. Перечень используемых помещений

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
з-219, лекционная	«Компьютерный класс»: Аудитория для практических занятий, самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации, дипломного и курсового проектирования	Стационарный мультимедийный проектор, экран, 9 компьютеров, выход в сеть "Интернет"

6. Используемые интерактивные формы и методы обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 8. Активные и интерактивные формы и методы обучения

№ п/п	Тема	Кол-во часов	Вид учебных занятий	Используемые интерактивные образовательные технологии	Формируемые компетенции (ОПК, ПК)
1	Система обеспечения единства измерений в РФ. Проблемы и перспективы	1/0,4	Лекция	Проблемная лекция с элементами дискуссии	ОПК-3, ПК-1, ПК-3
2	Методы и средства измерения физических и нефизических величин	1/0,4	Лекция	Проблемная лекция с элементами дискуссии	ОПК-3, ПК-1
3	Погрешность и неопределенность результатов измерений	1/0,4	Лекция	Проблемная лекция с элементами дискуссии	ОПК-3, ПК-1
4	Метрологическое обеспечение производства	4/2	Практическое занятие	Деловая игра с элементами мозгового штурма и анализа конкретных ситуаций	ПК-3

7. Порядок аттестации студентов по дисциплине (модулю)

Для аттестации студентов по дисциплине используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

8. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол № 7 от «29» сентября 2022 г

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры Разведения, кормления и частной зоотехнии протокол № 3 от «04» октября 2022 г.

Заведующий кафедрой

(должность)


подпись

Жучаев К.В.

ФИО

Председатель учебно-методического совета

(должность)

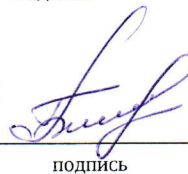

подпись

Кочнева М.Л.

ФИО

Заместитель декана по учебно-воспитательной работе очной и заочной форм обучения

(должность)


подпись

Белоусов П.В.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «__» ____ 20__ № ____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «__» ____ 20__ № ____

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель учебно-методического совета (комиссии)

(должность)

подпись

ФИО