

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «АлтГПУ»)

УТВЕРЖДАЮ
проректор по учебной работе и
международной деятельности

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Код, направление подготовки
(специальности):
01.03.04 Прикладная математика

Профиль (направленность):

Математическое моделирование и обра-
ботка данных

Форма контроля в семестре, в том
числе курсовая работа
зачет 8

Квалификация:
бакалавр

Форма обучения:
очная

Общая трудоемкость (час / з.ед.):
108 / 3

Программу составила:

Махаева Т.П., доцент кафедры математики и методики обучения математике,
канд.пед.наук, доцент

Программа подготовлена на основании учебного плана в составе ОПОП

01.03.04 Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных
утвержденного Ученым советом ФГБОУ ВО «АлтГПУ» от «29» марта 2021 г., протокол
№ 7.

Программа принята:

на заседании кафедры математики и методики обучения математике

Протокол от «16» февраля 2021, № 6

Зав. кафедрой: Борисенко О.В., доцент кафедры математики и методики обучения математике,
кандидат пед.наук, доцент

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формировать целостную систему знаний по метрологии, стандартизации и сертификации как важную составляющую профессиональной компетентности бакалавра прикладной математики, позволяющую самостоятельно анализировать и оценивать, окружающие нас социально-экономические процессы.

Задачи:

- обучение основам метрологии, стандартизации и сертификации, общим правилам проведения измерений в различных областях деятельности человека, обработки и анализа статистических данных;
- формирование первоначальных навыков использования основных методов стандартизации и сертификации в решении прикладных экономических задач;
- развитие навыков анализа и математического моделирования экономических процессов и объектов;
- формирование умения анализировать и интерпретировать полученные знания;
- познакомить с современными методиками исследования и формирование умения модифицировать их для целей конкретного исследования;
- формирование навыков мониторинга экономико-математических моделей, прогнозирования, программирования и оптимизации экономических систем;
- мотивация метрологической деятельности исследовательского характера для развития творческих способностей студентов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

математика;

теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов.

2.2. Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

математическое моделирование;

дискретные математические модели;

современные проблемы прикладной математики.

2.3. Практическая подготовка: все практические занятия по дисциплине (практикумы, лабораторные работы и т.п.) проводятся путем выполнения заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

ПК- 3. Способен формировать системы взаимосвязанных статистических показателей.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ИУК - 2.1. Формулирует цель деятельности и обеспечивающие ее достижение задачи, выбирает оптимальные способы их решения	Знает: содержание основных задач метрологии как науки об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства; смысл главных принципов стандартизации: целесообразности и экономической необходимости; согласия всех заинтересованных сторон; добровольности и др.;

ИУК - 2.2. Планирует достижение цели с учетом правового поля, имеющихся ресурсов и ограничений в сфере профессиональной деятельности	<p>смысл основных принципов сертификации: подтверждение показателей качества и контроль безопасности продукции; создание условий для деятельности на едином товарном рынке РФ и др.; методические подходы к организации процесса измерений в различных областях метрологии; содержание основных нормативно-правовых документов в области метрологии, стандартизации и сертификации (ГОСТ-16263-70 Метрология. Термины и определения; Закон о техническом регулировании № 184-ФЗ и др.); методические подходы к подбору исходных статистических данных для осуществления расчетов в предметной области метрологии; содержание главных стандартов, регламентирующих правила обработки результатов измерений; правила разработки документов по сертификации.</p> <p>Умеет: ориентироваться в содержании основных нормативно-правовых документов в области метрологии, стандартизации и сертификации; разрабатывать план достижения цели при решении профессиональных задач бакалавра прикладной математики с учетом правового поля и имеющихся ресурсов; подбирать исходные статистические данные для осуществления расчетов в предметной области метрологии; ориентироваться в содержании необходимых стандартов и документов по сертификации.</p> <p>Владеет: навыками реализации учебного опыта решения проблем метрологии, стандартизации и сертификации в профессиональной сфере бакалавра прикладной математики; навыками публичного обоснования результатов измерений, документов стандартизации и сертификации объектов; первичными навыками подбора статистических данных, ГОСТов и других нормативно-правовых документов для расчетов в предметной области метрологии.</p>
ИУК - 2.3. Реализует в профессиональной сфере разработанный проект	
ИУК - 2.4. Публично представляет полученные в ходе реализации проекта результаты	
ИПК - 3.1. Осуществляет подбор исходных данных для осуществления расчетов в предметной области метрологии, стандартизации и сертификации	

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Профиль (направленность)	Семестр	Всего часов	Количество часов по видам учебной работы				
			Лек.	Практ.	КСР	Сам. работа	Зачет
Математическое моделирование и обработка данных	6	108	18	30	4	56	
Итого		108	18	30	4	56	

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Раздел / Тема	Содержание	Количество часов
---	---------------	------------	------------------

			Лекц.	Практ.	Лаб.	Сам. работа
Семестр 6						
<i>Раздел 1. Основы метрологии</i>						
1.1.	Предмет, основные понятия и определения метрологии	Теоретические основы метрологии. Возникновение и развитие метрологии (дидактические единицы)	2	2		6
1.2.	Виды измерений; погрешности измерений	Роль измерений в познании окружающего мира. Классификация измерений и погрешностей (дидактические единицы)	2	6		10
1.3.	Методы и средства измерений	Классификация методов и средств измерений. Электромеханические измерительные приборы; цифровые измерительные приборы; средства измерения неэлектрических величин; измерительные информационные системы (дидактические единицы)	2	6		10
1.4.	Метрологические характеристики средств измерения	Метрологические характеристики средств измерения, нормирование метрологических характеристик. Подготовка измерительного эксперимента; обработка результатов измерения. Метрология и теория вероятностей (дидактические единицы)	2	6		12
<i>Раздел 2. Основы стандартизации</i>						
2.1.	Основные положения государственной системы стандартизации ГОС	Правовые основы стандартизации. Основные положения государственной системы стандартизации ГОС (дидактические единицы)	4	4		8
2.2.	Научная база стандартизации	Международная организация по стандартизации (ИСО). Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.	2	2		8
<i>Раздел 3. Основы сертификации</i>						
3.1.	Основные цели, объекты, термины и определения в области сертификации	Сертификация, ее роль в повышении качества продукции. Качество продукции и защита потребителя. Схемы и системы сертификации.	2	2		6
3.2	Условия осуществления сертификации. Сертификация услуг	Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Правила и порядок проведения	2	2		8

		сертификации. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Сертификация услуг. Сертификация систем качества. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий				
	Итого		18	30		60

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ:

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ: Приложение 1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

9.1. Рекомендуемая литература: Приложение 2.

9.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Государственный комитет РФ по статистике. -- Режим доступа: <http://www.gks.ru>

Центральный банк РФ. – Режим доступа: <http://www.cbr.ru>

Московская межбанковская валютная биржа. – Режим доступа: <http://www.micex.ru>

Федеральная комиссия по рынку ценных бумаг. – Режим доступа: <http://www.fedcom.ru>

Министерство финансов РФ. – Режим доступа: <http://www.minfin.ru>

Министерство РФ по налогам и сборам. – Режим доступа: <http://www.nalog.ru>

9.3. Перечень программного обеспечения:

1. Пакет Microsoft Office.

2. Пакет LibreOffice.

3. Пакет OpenOffice.org.

4. Операционная система семейства Windows.

5. Операционная система Linux.

6. Интернет браузер.

7. Программа для просмотра электронных документов формата pdf, djvu.

9.4. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем: Приложение 3

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

1. Оборудованные учебные аудитории, в том числе с использованием видеопроектора и подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

2. Аудитории для самостоятельной работы с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

3. Компьютерный класс с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:

Электронный курс дисциплины (<http://moodle.altspu.ru/course/view.php?id=2730>) предназначен для оказания помощи в изучении и систематизации теоретических знаний в предметной области «Метрологии, стандартизации и сертификации», формирования практических навыков работы как в предметной области, так и в системе дистанционного образования или в традиционной образовательной системе с использованием информационных технологий.

Первые практические занятия по метрологии целесообразно организовать по следующей схеме:

- а) избирается реальный объект измерения;
- б) разрабатывается программа измерения (цель, макет опросного листа, инструкции, организационные вопросы);
- в) проводится само измерение;
- г) контроль материалов измерения.

Материалы, полученные в процессе метрологического наблюдения, могут быть положены в основу практических занятий по последующим разделам курса.

В качестве самостоятельного научного исследования студентам могут быть предложены небольшие научные работы по вопросам методологии проведения измерений, подготовка рецензии на какую-либо статью по вопросам метрологии и стандартизации, конкретное исследование по материалам Интернет-ресурсов.

Отдельные аудиторные занятия по метрологии, стандартизации и сертификации целесообразно организовать в форме семинаров по докладной системе.

Вместе с тем докладная система семинарских занятий не всегда оправдана. В зависимости от конкретных особенностей группы, ее состава может быть применена и свободная форма семинара, без предварительного распределения докладов между студентами. Студентам может быть предложена работа по подготовке небольших рефератов, посвященных выдающимся ученым, например А. Кетле, В. Петти, А.А. Кауфману, Ю.Я. Янсону и др.

На практических занятиях целесообразно использование конкретного эмпирического материала по реально-существующим социально-экономическим объектам и явлениям. Особое внимание следует уделять экономической интерпретации статистических данных.

Для облегчения трудоемкости расчетов метрологических характеристик и погрешностей необходимо пойти по пути широкого использования стандартных пакетов прикладных программ (Олимп, Statistika, SPSS, Мезозавр и др.)

Предусматривается проведение трех лабораторно-практических работ:

- Лабораторно-практическая работа №1: Математическая обработка результатов наблюдений при многократных измерениях (2 часа)
- Лабораторно-практическая работа №2: Методы вычисления выборочных характеристик (2 часа)
- Лабораторно-практическая работа №3: Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности (2 часа).

Предусмотрено выполнение тестовых заданий и контрольной работы:

- тест №1 Основы метрологии
- тест №2 Основы стандартизации и сертификации
- итоговый тест
- контрольная работа Проверка статистических гипотез

Предусматривается проведение специальной самостоятельной работы «Индивидуальное практическое задание».

Дидактическое назначение контрольных работ:

Контроль уровня сформированности компетенций студентов в сфере:

- знаний предметного содержания в области метрологии, стандартизации и сертификации;

- опыта деятельности, умений применять предметные и методические знания в стандартных ситуациях;
- опыта деятельности, умений применять общеучебные и общенаучные знания в стандартных ситуациях;
- позитивного эмоционально-чувственного опыта и ценностных ориентаций в области метрологии, стандартизации и сертификации, прикладной математики, теории и методики обучения предмету, отношения к педагогической профессии.

Содержание контрольных работ предусматривает решение стандартных и нестандартных практических задач в предметной области метрологии, стандартизации и сертификации.

Подготовка к контрольным мероприятиям включает в себя:

- повторение изученного теоретического материала;
- решение типовых задач.

Индивидуальное практическое задание предполагает планирование индивидуально для каждого студента набора задач для домашнего самостоятельного решения. Содержание этой работы разработано на основе учебного пособия Н.Ш. Кремера «Теория вероятностей и математическая статистика» (см. список литературы). За консультацией по решению этих задач студент может обратиться к Электронному курсу или непосредственно к преподавателю, согласно графику консультаций. В установленные сроки студент должен отчитаться о выполнении заданий, что является одним из элементов индивидуального рейтинга студента.

Методические рекомендации для обучающихся (с ОВЗ)

Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. Построение образовательного процесса ориентировано на учет индивидуальных возрастных, психофизических особенностей обучающихся, в частности предполагается возможность разработки индивидуальных учебных планов. Реализация индивидуальных учебных планов сопровождается поддержкой тьютора (родителя, взявшего на себя тьюторские функции в процессе обучения, волонтера). Обучающиеся с ОВЗ, как и все остальные студенты, могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом индивидуальных особенностей и специальных образовательных потребностей конкретного обучающегося. При составлении индивидуального графика обучения для лиц с ОВЗ возможны различные варианты проведения занятий: проведение индивидуальных или групповых занятий с целью устранения сложностей в усвоении лекционного материала, подготовке к семинарским занятиям, выполнению заданий по самостоятельной работе. Для лиц с ОВЗ, по их просьбе, могут быть адаптированы как сами задания, так и формы их выполнения. Выполнение под руководством преподавателя индивидуального проектного задания, позволяющего сочетать теоретические знания и практические навыки; применение мультимедийных технологий в процессе ознакомительных лекций и семинарских занятий, что позволяет экономить время, затрачиваемое на изложение необходимого материала и увеличить его объем.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации преподаватели, в соответствии с потребностями студента, отмеченными в анкете, и рекомендациями специалистов дефектологического профиля, разрабатывает фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно,

письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Лицам с ОВЗ может быть предоставлено дополнительное время для подготовки к ответу на экзамене, выполнения задания для самостоятельной работы.

При необходимости студент с ограниченными возможностями здоровья подает письменное заявление о создании для него специальных условий в Учебно-методическое управление Университета с приложением копий документов, подтверждающих статус инвалида или лица с ОВЗ.

Список литературы

Код: 01.03.04

Образовательная программа: Прикладная математика: Математическое моделирование и обработка данных

Учебный план: ПМ01.03.04_2021.plx

Дисциплина: Метрология, стандартизация, сертификация

Кафедра: Математики и методики обучения математике

Тип	Книга	Количество
Основная	Голуб О. В. Стандартизация, метрология и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Голуб, И. В. Сурков, В. М. Позняковский. — Саратов: Вузовское образование, 2014. — 334 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/4151 .	9999
Основная	Основы стандартизации, метрологии и сертификации: учебник / А. В. Архипов, А. Г. Зекунов, Ю. П. Зубков, Ю.Н. Берновский ; под ред. В. М. Мишина. — Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 447 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/74900.html . — Текст (визуальный) : электронный.	9999
Дополнительная	Никифоров А. Д. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальностям технического профиля / А. Д. Никифоров, Т. А. Бакиев. — М.: Высшая школа, 2005. — 422 с.: ил.	20
Дополнительная	Перемитина Т. О. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. О. Перемитина. — Томск: ТУСУР, 2016. — 150 с. — URL: http://www.iprbookshop.ru/72129.html .	9999

Согласовано:

Преподаватель _____ (подпись, И.О. Фамилия)

Заведующий кафедрой _____ (подпись, И.О. Фамилия)

Отдел книгообеспеченности НПБ АлтГПУ _____ (подпись, И.О. Фамилия)