

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор академии



В. В. Великанов

2024 г.

Регистрационный № УД-М-212/18ч.

МЕТРОЛОГИЯ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений**

2024 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом специального высшего образования по специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений (ОСВО 7-07-0732-01-2023), а также учебными планами СД-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СДс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СЗ-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г., СЗс-0732-01-4-23у от 29.03.2023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

А. С. Кукреш, заведующий кафедрой гидротехнических сооружений и водоснабжения учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

О. П. Мешик, декан факультета инженерных систем и экологии учреждения образования «Брестский государственный технический университет», кандидат технических наук, доцент;

М. С. Самохвалов, директор Государственного предприятия «Витебскгипроводхоз».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой гидротехнических сооружений и водоснабжения учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол №9 от 25.04.2024);

методической комиссией мелиоративно-строительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 17.06.2024);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 26.06.2024)

Ответственный за редакцию: Кукреш А. С.

Ответственный за выпуск: Кукреш А. С.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель преподавания учебной дисциплины – Цель изучения дисциплины - приобретение теоретических знаний и практических навыков, необходимых для профессионального выполнения обязанностей инженера на современных строительных объектах.

Задачи учебной дисциплины – Задачи изучения дисциплины заключаются в формировании у будущих специалистов знаний о способах, методах и приборной базе контроля качества при выполнении строительных работ, знаний о принципах системы управления качеством, практических навыков организации и проведения эффективного и безопасного производственного контроля качества строительной продукции.

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам компонента учреждения образования и является одной из учебных дисциплин модуля «Механизация, автоматизация и контроль качества», осваиваемых студентами специальности 7-07-0732-01 Строительство зданий и сооружений.

Освоение учебной дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных студентами ранее, при изучении таких учебных дисциплин как, «Высшая математика», «Физика», «Строительные материалы и изделия».

В свою очередь, данная учебная дисциплина является одной из базовых для ряда изучаемых далее специальных учебных дисциплин, таких, как «Гражданские здания и сооружения», «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий».

В результате изучения учебной дисциплины «Метрология и контроль качества» студент должен закрепить и развить следующую специальную компетенцию (СК-4): применять технические нормативные акты для разработки нормативной документации и контроля качества в строительстве. Для этого он должен:

знать организационную, функциональную и законодательную основы системы обеспечения единства измерений Республики Беларусь; основы теории технических измерений, правила и средства измерений в строительстве; виды и методы контроля СМР; порядок проведения и оформления результатов контроля СМР

уметь пользоваться нормативными документами по метрологии и контролю качества в строительстве; использовать методы, правила и средства измерений в строительстве; использовать методы проведения и обработки результатов контроля качества СМР;

владеть выполнением измерений контролируемых параметров конструктивных элементов зданий и сооружений с требуемой точностью.

В состав учебной работы по дисциплине входят аудиторные занятия, самостоятельная работа студентов в сотрудничестве с преподавателем.

Общее количество часов и количество аудиторных часов

1. Форма получения высшего образования – дневная (полная)

Курс – 3

Семестр – 5

Общее количество часов по учебной дисциплине – 120 часов

Всего аудиторных часов по учебной дисциплине – 68 часов

Лекции – 34 часов

Практические занятия – 34 часов

Самостоятельная работа – 52 часа

Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине – зачет 5 семестр

2. Форма получения высшего образования – дневная (сокращенная)

Курс – 2

Общее количество часов по учебной дисциплине – 120 часов

Всего аудиторных часов по учебной дисциплине – 68 часов

Лекции – 34 часов

Практические занятия – 34 часов

Самостоятельная работа – 52 часа

Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине – зачет 4 семестр

3. Форма получения высшего образования – заочная (полная)

Курс – 3

Семестр – 3

Общее количество часов по учебной дисциплине – 120 часов

Всего аудиторных часов по учебной дисциплине – 16 часов

Лекции – 8 часов

Практические занятия – 8 часов

Самостоятельная работа – 104 часа

Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине – зачет 3 семестр

3. Форма получения высшего образования – заочная (сокращенная)

Курс – 2

Семестр – 3

Общее количество часов по учебной дисциплине – 120 часов

Всего аудиторных часов по учебной дисциплине – 16 часов

Лекции – 8 часов

Практические занятия – 8 часов

Самостоятельная работа – 104 часа

Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине – зачет 3 семестр

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1. МЕТРОЛОГИЯ, МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ИХ ТОЧНОСТЬ

2.1.1 Введение в курс «Метрология и контроль качества»

История развития метрологии. Основные понятия (термины, определения, обозначения). Краткий обзор международных метрологических организаций. Международная система физических величин. Системные и внесистемные единицы. Теория шкал.

2.1.2. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

Цели и задачи системы обеспечения единства измерений: законодательные, теоретические, практические, организационные основы. Метрологическая служба РБ, ее организационная структура.

2.1.3. Основы теории погрешностей и математической статистики

Основные сведения из теории погрешностей измерений и математической статистики: погрешности, их виды, причины возникновения, методы исключения, оценка точности результатов измерений по доверительным интервалам, формы представления результатов измерений, неопределенность измерений.

2.1.4. Основы теории технических измерений

Сущность процесса измерений. Классификация измерений, основные характеристики измерений, принципы измерений, методы измерений, средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Нормирование метрологических характеристик, выбор средств измерений, метрологическая надежность.

2.2 СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ, КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

2.2.1. Система управления качеством

Контроль качества и его виды. Общие принципы системы управления качеством, ее предмет, цели и задачи. Основные элементы системы управления качеством строительной организации.

Принципы менеджмента качества. Концепция ISO 9000.

2.2.2. Порядок и организация проведения контроля качества строительно-монтажных работ

Виды контроля при производстве СМР, организация, порядок и оформление результатов входного, операционного, приемочного и инспекционного кон-

троля, технические средства контроля.

2.2.3 Контроль качества при выполнении основных общестроительных работ

Контроль качества при выполнении земляных, бетонных, каменных и изоляционных работ.

2.2.4. Контроль физико-механических свойств бетона железобетонных конструкций в построечных условиях

Методы определения модулей упругости бетона и его предела прочности; класс бетона,- неразрушающие методы и приборы определения прочности бетона; методы локального разрушения; склерометрические, акустические методы контроля; комплексирование методов контроля.

2.2.5. Контроль качества при выполнении монтажных и отделочных работ

Входной контроль качества материалов, изделий и конструкций, поступающих на строительную площадку; контроль за соблюдением правил транспортирования, разгрузки, складирования и хранения материалов, изделий и конструкций; контроль качества строительно-монтажных процессов и рабочих операций; приемочный контроль качества выполненных работ.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

форма получения высшего образования: **дневная (полная)**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего аудиторных	в том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия		
1	Метрология, методы измерений и их точность					
1.1	Введение в курс «Метрология и контроль качества»	2	2		6	Устный опрос
1.2	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь	6	2	4	4	Защита практических заданий
1.3	Основы теории погрешностей и математической статистики	12	6	6	8	Защита практических заданий
1.4	Основы теории технических измерений	8	4	4	8	Защита практических заданий
2	Система управления качеством, контроль качества при выполнении работ в строительстве					
2.1	Система управления качеством	4	2	2	4	Защита практических заданий
2.2	Порядок и организация проведения контроля качества строительно-монтажных работ	8	4	4	4	Защита практических заданий
2.3	Контроль качества при выполнении основных общестроительных работ	8	4	4	6	Защита практических заданий
2.4	Контроль физико-механических свойств бетона железобетонных конструкций в построечных условиях	12	6	6	6	Защита практических заданий
2.5	Контроль качества при выполнении монтажных и отделочных работ	8	4	4	6	Защита практических заданий
	Всего часов	68	34	34	52	зачет

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Форма получения высшего образования: дневная (сокращенная)

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего аудиторных	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия		
1	Метрология, методы измерений и их точность					
1.1	Введение в курс «Метрология и контроль качества»	2	2		6	Устный опрос
1.2	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь	6	2	4	4	Защита практических заданий
1.3	Основы теории погрешностей и математической статистики	12	6	6	8	Защита практических заданий
1.4	Основы теории технических измерений	8	4	4	8	Защита практических заданий
2	Система управления качеством, контроль качества при выполнении работ в строительстве					
2.1	Система управления качеством	4	2	2	4	Защита практических заданий
2.2	Порядок и организация проведения контроля качества строительно-монтажных работ	8	4	4	4	Защита практических заданий
2.3	Контроль качества при выполнении основных общестроительных работ	8	4	4	6	Защита практических заданий
2.4	Контроль физико-механических свойств бетона железобетонных конструкций в построечных условиях	12	6	6	6	Защита практических заданий
2.5	Контроль качества при выполнении монтажных и отделочных работ	8	4	4	6	Защита практических заданий
	Всего часов	68	34	34	52	зачет

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Форма получения высшего образования: **заочная (полная)**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего аудиторных	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия		
1	Метрология, методы измерений и их точность					
1.1	Введение в курс «Метрология и контроль качества»				8	Устный опрос
1.2	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь	1	1		10	Устный опрос
1.3	Основы теории погрешностей и математической статистики	1	1		10	Устный опрос
1.4	Основы теории технических измерений	4	2	2	10	Защита практических заданий
2	Система управления качеством, контроль качества при выполнении работ в строительстве					
2.1	Система управления качеством				10	Устный опрос
2.2	Порядок и организация проведения контроля качества строительно-монтажных работ				10	Устный опрос
2.3	Контроль качества при выполнении основных общестроительных работ	3	1	2	17	Защита практических заданий
2.4	Контроль физико-механических свойств бетона железобетонных конструкций в построечных условиях	3	1	2	17	Защита практических заданий
2.5	Контроль качества при выполнении монтажных и отделочных работ	4	2	2	12	Защита практических заданий
	Всего часов	16	8	8	104	зачет

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Форма получения высшего образования: заочная (сокращенная)

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего аудиторных	В том числе		Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия		
1	Метрология, методы измерений и их точность					
1.1	Введение в курс «Метрология и контроль качества»				8	Устный опрос
1.2	Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь	1	1		10	Устный опрос
1.3	Основы теории погрешностей и математической статистики	1	1		10	Устный опрос
1.4	Основы теории технических измерений	4	2	2	10	Защита практических заданий
2	Система управления качеством, контроль качества при выполнении работ в строительстве					
2.1	Система управления качеством				10	Устный опрос
2.2	Порядок и организация проведения контроля качества строительно-монтажных работ				10	Устный опрос
2.3	Контроль качества при выполнении основных общестроительных работ	3	1	2	17	Защита практических заданий
2.4	Контроль физико-механических свойств бетона железобетонных конструкций в построечных условиях	3	1	2	17	Защита практических заданий
2.5	Контроль качества при выполнении монтажных и отделочных работ	4	2	2	12	Защита практических заданий
	Всего часов	16	8	8	104	зачет

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература



Основная

1. Герасимова, Е. Б. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие / Е. Б. Герасимова, Б. И. Герасимов. – М.: ФОРУМ, 2010. – 223 с.
2. Дуброва, Ю. Н. Метрология, контроль качества и обследование мелиоративных и водохозяйственных систем: учеб. метод. пособие / Ю. Н. Дуброва, А. С. Кукреш, А. С. Анженков. – Горки, БГСХА, 2022. – 258 с.
3. Герасимова, Е. Б. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие / Е. Б. Герасимова, Б. И. Герасимов. – М.: ФОРУМ, 2008. – 223 с.

Дополнительная

1. Димов, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для студ. вузов / Ю. В. Димов. – 2-е изд. – СПб.: Питер, 2006. – 432 с.
2. Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений: учеб. пособие для студ. учреждений высш. образования по техническим и технологическим спец. / В. Ф. Пелевин. – Минск; М.: Новое знание: ИНФРА-М, 2013. – 272 с.
3. Снежков, Д. Ю. Основы метрологии и контроль качества в строительстве: учеб.-метод. пособие / Д. Ю. Снежков, С. Н. Леонович. – Минск, БНТУ, 2019. – 276 с.
4. Снежков, Д. Ю. Неразрушающий контроль бетона в монолитном строительстве: совершенствование средств и методов / Д. Ю. Снежков, С. Н. Леонович. – Минск: БИТУ, 2006.
5. Логанина, В. И. Метрология, стандартизация, сертификация и контроль качества в строительстве: учебник / В. И. Логанина, О. В. Карпова. – М.: КноРус, 2020. – 307 с.
6. СНБ 1.01.04-99. Всеобщее руководство качеством в строительстве. Основные положения. – Введ. 1999-07-05. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь: Минстройархитектуры, 1999. – Ис.
7. СНБ 1.03.03-2000. Авторский надзор в строительстве. Основные положения. – Взамен СНиП 1.06.05-85. – введ. 2000-28-04. – Минск: Министерство архитектуры и строительства Республики Беларусь: Минстройархитектуры, 2000. – 17 с.
8. СТБ 1921-2008. Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Расчет точности. – Введ. 2008-24-12. – Минск: Госстандарт: Госстандарт, 2009. – 17 с.

9. СТБ 1945-2009. Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Функциональные допуски. - Введ. 2008-24-12 Минск: Госстандарт: Госстандарт, 2009. - 21 с.

10. СТБ 1941-2009. Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Технологические допуски. - Введ. 2009-11-02. - Минск: Госстандарт: Госстандарт, 2009. - 17 с.

11. СТБ 8000-2000. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Основные положения. - Введ. 2000-27-12. - Минск: Госстандарт: Госстандарт, 2000. - 9 с.

12. СТБ ИСО 9001-2009. Система менеджмента качества. - Введ. 2009-20-02. - Минск: Госстандарт: Госстандарт, 2009. - 32 с.

4.2. Методы (технологии) обучения

В процессе освоения дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами являются:

- элементы проблемного изучения дисциплины, реализуемые на лекционных занятиях и при самостоятельной работе;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных (практических) занятиях и при самостоятельной работе.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) наряду с аудиторной составляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя.

Самостоятельная работа является одним из основных способов усвоения студентами изучаемого материала во время, свободное от обязательных аудиторных занятий. Самостоятельная работа студента выполняется в самых различных условиях: в аудитории, библиотеке, читальном зале, лабораториях, кабинетах, во время практики и т.д.

Успех самостоятельной работы зависит от правильно построенного режима дня. Режим дня – это продуманный и согласованный с нормами физиологии труда распорядок учебного труда и отдыха. Режим дня должен составлять студент с учетом своих возможностей, характера и формы учебных занятий, условий жизни, состояния здоровья и личных склонностей. При его составлении надо учесть общие задачи, которые характерны для каждого студента. К ним относятся: систематические аудиторные занятия, самостоятельный учебный труд дома, утрен-

ная гимнастика и водные процедуры, регулярный прием пищи, спорт, культурные развлечения, ежедневное пребывание на свежем воздухе.

Физиологическая норма занятий учебным трудом вуза при строгом соблюдении гигиенического режима – 9 часов в сутки. При этом на самостоятельную внеаудиторную работу отводится по 3 и более часов ежедневно, кроме выходных.

Первоначальная задача организации самостоятельной работы – составление распорядка дня, в котором фиксируется время занятий и их характер (лекция, практические занятия и т.д.), перерывы на обед, ужин, сон, проезд и пр. Установленный порядок дня следует стремиться сохранять неизменным по времени. Вначале некоторым студентам придерживаться строгого распорядка трудно, поэтому необходимо сознательное напряжение воли. В дальнейшем постепенно вырабатывается привычка, снижается волевое напряжение и умственная работа становится потребностью.

Самостоятельную внеурочную работу по дисциплине условно можно разделить, на обязательную, которую следует выполнять по заданиям преподавателей (работа с литературой и конспектом при подготовке к лабораторным и практическим занятиям; подготовка к сдаче модулей и экзамена), и самостоятельное повышение общетеоретической или специальной подготовки. На младших курсах основные усилия должны быть сосредоточены на своевременном выполнении в первую очередь обязательной самостоятельной работы.

Правильная организация и осуществление самостоятельной работы имеют большое значение для всего процесса обучения, особенно развития индивидуальных способностей студента.

Контроль за качеством самостоятельной работы студентов осуществляется путем выполнения индивидуального задания.

4.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций студентов

Для аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным и конечным требованиям программы создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты, тематику рефератов.

Оценочными средствами предусматривается оценка способности студентов к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, связанных с неточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов.

Для диагностики компетенций могут использоваться следующие формы: устная, письменная и устно-письменная форма.

К устной форме диагностики компетенций относится устный экзамен.

К письменной форме диагностики компетенций относятся: тесты; контрольные работы; рефераты; оценивание на основе модульно-рейтинговой системы; письменные экзамены.

К устно-письменной форме диагностики компетенций относятся: отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой; оценивание на основе модульно-рейтинговой системы; зачеты.

4. 5. Примерный перечень практических работ

1. Статистическая обработка результатов измерений.
2. Дисперсионные методы обработки результатов.
3. Корреляционный анализ и способы его осуществления
4. Измерительные приборы в строительной отрасли и их поверка.
5. Определение элементов системы управления качеством строительной организации.
6. Определение показателей качества выполнения земляных работ.
7. Изучение неразрушающих методов контроля прочности бетона.
8. Изучение неразрушающих методов контроля качества инженерных систем

5. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Гражданские и сельскохозяйственные здания и сооружения	Сельского строительства и обустройства территорий	<p style="text-align: center;">Согласовано</p> <p style="text-align: center;"><i>[Подпись]</i></p> <p style="text-align: center;">А.А. Советкин</p>	
Техническая эксплуатация и реконструкция зданий	Сельского строительства и обустройства территорий	<p style="text-align: center;">согласовано</p> <p style="text-align: center;"><i>[Подпись]</i></p> <p style="text-align: center;">И.Н. Романов</p>	

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на 20__ / 20__ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ГТС и водоснабжения
(протокол № __ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О. Фамилия)