

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Брянский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

\_\_\_\_\_  
Малявко Г.П.  
«17 » июня 2021 г.

Метрология, стандартизация и сертификация

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой природообустройства и водопользования

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Общая трудоемкость	3 з.е.
Часов по учебному плану	108

Брянская область

2021

Программу составил(и):

ст. пр. Серебренникова Н.В. \_\_\_\_\_

Рецензент(ы):

д.т.н., доцент Василенков С.В. \_\_\_\_\_

Рабочая программа дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация

разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02

Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 мая 2020 г. № 685

составлена на основании учебного плана 2021 года набора

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование  
Профиль Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

утвержденного Учёным советом вуза от 17.06.2021 г. протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра природообустройства и водопользования

Протокол от «17» июня 2021 г. № 11

Зав. кафедрой Байдакова Е.В.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью изучения дисциплины является обучение теоретическим представлениям и практическим навыкам в метрологии, представлению о существующих концепциях в области стандартизации и сертификации

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП ВО: Б1.О.1.18

2.1 Для изучения курса необходима предварительная подготовка по дисциплинам: «Геодезия», «Математика».

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: "Кадастр недвижимости и мониторинг земель", «Прикладная геодезия».

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

**ОПК-1** Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;

**ОПК-4** Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области природообустройства и водопользования.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>		
ОПК—1. Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству,	ОПК-1.1. Способен применять методы управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов	<b>Знать:</b> методы управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования <b>Уметь:</b> решать задачи связанные с управлением процессами в области

эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.	природообустройства и водопользования. ОПК-1.2 Способен решать задачи связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования <b>Владеть:</b> методы управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.
<b>ОПК—4.</b> Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области природообустройства и водопользования;	ОПК-4.1 Демонстрирует знания и владения распорядительной, проектной и нормативно правовой документацией. ОПК-4.2 Способен применять в практической деятельности распорядительную, проектную и правовую документацию в области природообустройства и водопользования	<b>Знать:</b> распорядительную, проектную и нормативно правовую документацию. <b>Уметь:</b> применять в практической деятельности распорядительную, проектную и правовую документацию в области природообустройства и водопользования <b>Владеть:</b> распорядительной, проектной и нормативно правовой документацией.

**Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:** в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

#### 4. Распределение часов дисциплины по семестрам (очная форма)

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
	У	РП	У	РП	У	РП	У	РП	У	РП	У	РП	У	РП	У	РП	У	РП
Лекции					32	32											32	32
Лабораторны																		
Практически					32	32											32	32
КСР																		
Курсовая работа																		
Консультаци																		
я																		
Прием экзамена																		
КСР					2	2											2	2
Сам. работа					41,85	41,85											41,8	41,85
Контроль					0,15	0,15											0,15	0,15
Итого					108	108											108	108



## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (очная форма)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часов	Индикаторы достигн
	<b>Раздел 1. Метрология</b>			
1.1	Объект и предмет метрологии. Основные понятия и определения метрологии. Классификация погрешностей измерения. Эталоны единиц физических величин. /Лек/	3	2	ОПК-1, ОПК-4
1.2	Системы физических величин /Пр/	3	2	ОПК-1, ОПК-4
1.3	Выбор средств измерений свободных линейных размеров/Ср/	3	8	ОПК-1, ОПК-4
1.4	Измерение физических величин. Виды измерений. Методы измерения физических величин.понятие о средстве измерений. Основные метрологические характеристики измерительных средств. /Лек/	3	4	ОПК-1, ОПК-4
1.5	Погрешности. Абсолютная и относительная погрешности./Пр/	3	4	ОПК-1, ОПК-4
1.6	Основные средства измерений /Ср/	3	8	ОПК-1, ОПК-4
1.7	Правовые основы метрологии. Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений. Передача размеров единиц физических величин. Государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерений./Лек/	3	2	ОПК-1, ОПК-4
1.8	Эталоны. Понятие. Виды и классификация /Пр/	3	2	ОПК-1, ОПК-4
1.9	Эталоны. /Ср/	3	4	ОПК-1, ОПК-4
	<b>Раздел 2. Сертификация</b>			
2.1	Основные понятия сертификации. Основные функции сертификации. Правовые основы сертификации. Цели и принципы сертификации. Понятие о системе сертификации. /Лек/	3	2	ОПК-1, ОПК-4
2.2	Сертификация. Принципы сертификации /Пр/	3	2	ОПК-1,

				ОПК-4
2.3	Сертификация /Ср/	3	8	ОПК-1, ОПК-4
2.4	Обязательная сертификация. Участники и формы обязательной сертификации. Добровольная сертификация. Функции, выполняемые руководящим органом и органом по добровольной сертификации и испытательной лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. /Лек/	3	4	ОПК-1, ОПК-4
2.5	Сертификация геодезической топографической и картографической продукции /Пр/	3	4	ОПК-1, ОПК-4
2.6	Сертификация геодезической продукции /Ср/	3	10	ОПК-1, ОПК-4
2.7	Качество продукции. Основные термины и определения, относящиеся к качеству. Показатели качества продукции. Методы определения показателей качества. Методы оценки качества продукции в целом. Понятие о системе качества. /Лек/	3	4	ОПК-1, ОПК-4
2.8	Сертификация систем качества и производства. Международная деятельность в области сертификации /Пр/	3	4	ОПК-1, ОПК-4
2.9	Аккредитация органов по сертификации .Сертификация систем качества и производства. Международная деятельность в области сертификации /Ср/	3	6	ОПК-1, ОПК-4
	<b>Раздел 3. Стандартизация</b>			
3.1	Стандартизация как наука. Функции стандартизации. /Лек/	3	2	ОПК-1, ОПК-4
3.2	Методы стандартизации как науки. Правовые основы стандартизации. /Лек/	3	4	ОПК-1, ОПК-4
3.3	Методы стандартизации и правовые основы./Пр/	3	6	ОПК-1, ОПК-4
3.4	Правовые основы стандартизации. /Ср/	3	5	ОПК-1, ОПК-4

3.5	Категории нормативных документов. Виды стандартов применяемых в РФ. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. /Лек/	3	4	ОПК-1, ОПК-4
3.6	Виды стандартов применяемых в РФ. Категории нормативных документов. /Пр/	3	4	ОПК-1, ОПК-4
3.7	Правовые основы. Категории нормативных документов. /Ср/	3	5	ОПК-1, ОПК-4
3.8	Международное сотрудничество России в области стандартизации. Применение международных стандартов на территории РФ. /Лек/	3	4	ОПК-1, ОПК-4
3.9	Применение международных стандартов на территории РФ. /Пр/	3	4	ОПК-1, ОПК-4
3.10	Применение международных стандартов на территории РФ. /Ср/	3	4	ОПК-1, ОПК-4
	Контроль /К/	3	0,15	ОПК-1, ОПК-4

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных и практических занятиях.

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Приложение №1

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
Л1.1	Сергеев А. Г., Терегеря В.В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.для бакалавров	М.: Юрайт, 2013	25
Л1.2	Радкевич Я. М., Схиртладзе	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.для бакалавров	М.: Юрайт, 2013	25



	А.Г.			
Л1.3	Димов Ю. В.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.для вузов	СПб.: Питер, 2010	15
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол ичес тво</b>
Л2.1	Радкевич Я. М., Схиртладзе А. Г., Лактионов Б. И.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.для техн. вузов	М.: Высш. шк., 2007	47
Л2.2	Лифиц И.М.	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб.для вузов	М.:Юрайт, 2007	25
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол ичес тво</b>
Л3.1	Дёмина О.Н.	Курс лекций по дисциплине "Метрология, стандартизация и сертификация" : учеб.пособие для бакалавров. <a href="http://www.bgsha.com/ru/book/94004/">http://www.bgsha.com/ru/book/94004/</a>	Брянск: БГАУ, 2015	ЭБС

#### **6.1.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

1. Национальный цифровой ресурс Руконт - межотраслевая электронная библиотека (ЭБС) <http://rucont.ru/>.
2. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов <http://fcior.edu.ru/>
3. Российское образование <http://www.edu.ru/>
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>
5. Издательство «Лань» Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/>
6. Электронно-библиотечная система <http://www.book.ru/>

#### **6.2. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»

Профессиональная справочная система «Техэксперт»

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании" <http://www.ict.edu.ru/>

Web of Science Core Collection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>

Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

#### **6.3. Перечень программного обеспечения**

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Russian  
Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian  
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2010 Standart  
Офисное программное обеспечение Microsoft Office 2016 Standart  
Microsoft Office 365 (Договор 07-1113 от 15.11.2013)

Microsoft Visio профессиональный 2010 (Контракт 142 от 16.11.2015)  
Наш Сад версия 10.4 (Контракт №ССГ\_БР-542 от 04.10.2017)  
AutoCAD 2010 – Русский (Серийный № 351-79545770)

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 128а лаборатория инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Специализированная мебель на 22 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя  
Характеристика лаборатории:

- а) осушительный лоток с закрытым дренажом.
- б) лабораторная установка для определения коэффициента водоотдачи.
- в) лабораторная установка для определения коэффициента фильтрации.
- г) образцы гончарного, керамического, пластмассового дренажа с фасонными частями .
- д) лабораторная установка капельного орошения.
- е) дождевальные аппараты и насадки.
- ж) фасонные части и арматура для закрытой оросительной сети.
- з) образцы стальных, асбестоцементных и пластмассовых оросительных трубопроводов и лента с эмиттерами для капельного орошения.
- и) действующие лабораторные установки насосных станций воды из открытых водоисточников.
- к) действующая лабораторная установка подземного водозабора грунтовых вод источников орошения;
- л) гидравлический лоток в лаборатории;
- м) трубы, фасонные части, арматура систем канализации населенных пунктов;
- н) иономер Экотест-2000 рН-С;
- о) электрод Эком-НН4;
- п) электрод Эком-К;
- р) термометр ТК-5.04 контактный (без зондов);
- с) влагомер МГ-44;
- т) шкаф сушильный ШС-10-02 СПУ;
- у) сигнализатор мутности Поток СМН (в комплекте);
- ф) весы Масса ВК-600.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 128б лаборатория инженерных систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Специализированная мебель на 24 посадочных места, доска настенная, рабочее место преподавателя  
Характеристика лаборатории:

Для проведения занятий имеются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (стендов, макетов, плакатов и пр.), которые обеспечивают тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 100 лаборатория инженерной экологии и строительных материалов

Специализированная мебель на 18 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя  
Характеристика лаборатории:

Лаборатория оснащена стендами почвенных профилей и коллекциями минералов горных, магматических, осадочных и другими видами пород.

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 212 лаборатория геодезии, инженерной гидрологии и регулирования стока

Специализированная мебель на 24 посадочных места, доска настенная, рабочее место преподавателя; проектор Nec ME382U, персональный компьютер.

Характеристика лаборатории:

Лаборатория оснащена учебно-наглядными пособиями, типовыми проектами грунтовых плотин, типовыми проектами водосбросов, геодезическими приборами и принадлежностями к ним:

- а) дальномер Disto A5;
- б) нивелир 2НЗЛ (3шт);
- в) нивелир LP30AC – 32Т Лазерный;
- г) нивелир SDL 50-33 цифровой;
- д) планиметр PLANIX – 5 (5 шт);
- е) планиметр механический полярного типа ПП;
- ж) теодолит VEGA ТЕО – 20 электронный;
- з) теодолит VEGA ТЕО -5 электронный;
- и) теодолит 2Т-30; (2 шт);
- к) теодолит 2Т-5К; (7 шт);
- л) тахеометр CX-106, поверен
- м) буссоль CP7;
- н) кипрегель;
- о) нивелирная рейка VEGA TS4M телескопическая с уровнем
- п) веха SK 102/2V визирная;
- р) вертушка
- с) курвиметр КУ-А(4 шт);
- т) анемометр М-92

## **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

- для слепых и слабовидящих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
  - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
  - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
  - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
  - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
  - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
  - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - в печатной форме;
  - в форме электронного документа;
  - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
  - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
  - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)

- для глухих и слабослышащих:
  - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
  - акустический усилитель и колонки;
- индивидуальные системы усиления звука
  - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
  - «ELEGANT-T» передатчик
  - «Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
  - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
  - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
- групповые системы усиления звука
- Портативная установка беспроводной передачи информации .
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
  - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
  - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине

**Метрология, стандартизация и сертификация**

Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Дисциплина: Метрология, сертификация и стандартизация

Форма промежуточной аттестации: зачет

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

### 2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Метрология, сертификация и стандартизация» направлено на формирование следующих компетенций:

**ОПК-1** Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования;

**ОПК-4** Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области природообустройства и водопользования.

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<b>Тип задач профессиональной деятельности: проектный</b>		
ОПК—1. Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.	ОПК-1.1. Способен применять методы управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования. ОПК-1.2. Способен решать задачи связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий,	<b>Знать:</b> методы управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования <b>Уметь:</b> решать задачи связанные с управлением процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования <b>Владеть:</b> методы управления процессами в области инженерных



	проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования	изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.
<b>ОПК—4.</b> Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области природообустройства и водопользования;	ОПК-4.1 Демонстрирует знания и владения распорядительной, проектной и нормативно правовой документацией. ОПК-4.2 Способен применять в практической деятельности распорядительную, проектную и правовую документацию в области природообустройства и водопользования	<b>Знать:</b> распорядительную, проектную и нормативно правовую документацию. <b>Уметь:</b> применять в практической деятельности распорядительную, проектную и правовую документацию в области природообустройства и водопользования <b>Владеть:</b> распорядительной, проектной и нормативно правовой документацией.

## 2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Метрология, сертификация и стандартизация»

№ раздела	Наименование раздела	ОПК-1			ОПК-4		
		З1	З1	У1	Н1	У1	Н1
1	Метрология	+	+	+	+	+	+
2	Сертификация	+	+	+	+	+	+
3	Стандартизация	+	+	+	+	+	+

### Сокращение:

З - знание; У - умение; Н - навыки.

## 2.3. Структура компетенций по дисциплине (Метрология, сертификация и стандартизация)

<b>ОПК—1.</b> Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.					
Знать (З1)		Уметь (У1)		Владеть (Н1)	
Типовые проектные решения	Лекции (самостоятельно)	Выполнять расчеты, необходимы	Лабораторные (практические)	методами выбора оптимальных	Лабораторные (практические)

системы электропривода	ая работа) разделов в 1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8,9,10	е для разработки комплекта конструкторской документации и для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования системы электропривода.	еские) работы разделов 1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8,9	технических решений и оборудования при разработке отдельных разделов проекта электропривода	ские) работы разделов 1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8,9
------------------------	---	--	---	---	--

**ОПК—4.** Способен использовать в профессиональной деятельности распорядительную и проектную документацию, а также нормативные правовые акты в области природообустройства и водопользования;

Знать (З1)		Уметь (У1)		Владеть (Н1)	
Эксплуатационные требования к оборудованию, инженерным системам, связанных с электроприводами трансформаторных подстанций, распределительных пунктов, линий электропередач	Лекции (самостоятельная работа) разделов в 1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8,9,10	применять знания в области электрического привода при эксплуатации и совершенствованию эксплуатации и трансформаторных подстанций, распределительных пунктов и линий электропередач	Лабораторные (практические) работы разделов 1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8,9	навыками эксплуатации и испытания оборудования трансформаторных пунктов и линий электропередач	Лабораторные (практические) работы разделов 1, 2, 3, 4, 5, 6,7,8,9

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

#### 3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины

##### Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме экзамена

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые индикаторы достижения компетенций	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Метрология	Объект и предмет метрологии. Основные понятия и определения метрологии. Классификация погрешностей измерения. Эталоны единиц физических величин. Измерение физических величин. Виды измерений. Методы измерения физических величин. понятие о средстве измерений. Основные метрологические характеристики измерительных средств. Правовые основы метрологии. Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений. Передача размеров единиц физических величин. Государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерений./	ОПК-1, ОПК-4	Вопросы №1-20
2	Стандартизация	Основные понятия сертификации. Основные функции сертификации. Правовые основы сертификации. Цели и принципы сертификации. Понятие о системе сертификации. Обязательная сертификация. Участники и формы обязательной сертификации. Добровольная сертификация. Функции, выполняемые руководящим органом и органом по добровольной сертификации и испытательной лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Качество продукции. Основные термины и определения, относящиеся к качеству. Показатели качества продукции. Методы определения показателей качества. Методы оценки качества продукции в целом. Понятие о системе качества.	ОПК-1, ОПК-4	Вопросы №20-
3	Сертификация	Стандартизация как наука. Функции стандартизации. Методы стандартизации как науки. Правовые основы стандартизации. Категории нормативных документов. Виды стандартов применяемых в РФ. Государственный контроль и надзор за	ОПК-1, ОПК-4	Вопросы №20-

	соблюдением требований государственных стандартов. Международное сотрудничество России в области стандартизации. Применение международных стандартов на территории РФ.		
--	--	--	--

**Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Метрология, сертификация и стандартизация»**

1. Почему измерения играют важную роль во всех областях науки, техники и производства?
2. В чем состоят основные задачи метрологии?
3. Дайте определения основным понятиям в области метрологии: измерение, мера, эталон, метод измерения.
4. Перечислите составляющие погрешности результата измерений.
5. Что такое класс точности средств измерений?
6. Дайте определение и перечислите основные цели и задачи метрологического обеспечения.
7. Что может служить в качестве оценки случайной погрешности?
8. Приведите основные положения теории вероятностей, используемые при оценке случайных погрешностей.
9. Как оценивается случайная погрешность результатов прямых измерений? Приведите необходимые математические соотношения.
10. Опишите алгоритмы обработки результатов прямых равноточных и неравноточных измерений и измерений с однократными наблюдениями. В чем их основные отличия?
11. Поясните суть критерия грубых погрешностей.
12. Дайте определение коэффициента корреляции и поясните его физический смысл.
13. Дайте определение частной погрешности косвенного измерения и поясните ее физический смысл.
14. Опишите алгоритм обработки результатов косвенных измерений.
15. Поясните сущность критерия ничтожных погрешностей, его практическое значение и приведите примеры его применения.
16. Перечислите показатели точности и приведите стандартные формы представления результатов измерений.

17. Дайте определения основным терминам в области метрологического обеспечения: метрологическое обеспечение, метрологический надзор, поверка, метрологическая ревизия, метрологическая экспертиза.
18. Какие метрологические органы входят в состав метрологической службы?
19. Что понимается под термином «единство измерений»?
20. Сертификация. Основные цели, задачи и объекты сертификации.
21. Структура процессов сертификации.
22. Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.
23. Стандартизация. Государственные и международные системы стандартизации
24. Система сертификации геодезической, топографической и картографической продукции.
25. Сертификация систем качества и производства.
26. Международная деятельность в области сертификации

**ДОБАВИТЬ еще ИЗ СВОИХ новых**

### **Критерии оценки компетенций.**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Метрология, сертификация и стандартизация» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Метрология, сертификация и стандартизация» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в 3 семестре в форме зачета. Студенты допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на зачете носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на зачете;
- результатами тестирования знания основных понятий.
- активной работой на практических занятиях.

Оценивание студента на зачете по дисциплине «Метрология, сертификация и стандартизация».

Знания, умения, навыки студента по результатам освоения дисциплины оцениваются на «зачтено» и «не зачтено».

Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценка знаний студента на экзамене носит комплексный характер, является балльной и определяется его:

- ответом на зачете;
- результатами тестирования знания основных понятий;
- активной работой на практических занятиях.

Оценка = Оценка активности + Оц.тестир + Оц.зачёт

1) Активная работа на практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 10 по формуле:

$$\text{Оц.активности} = \frac{\text{Пр.активн.}}{\text{Пр.общее}} * 10 \quad (1)$$

где Оц. активности - оценка за активную работу;

Пр.активн - количество лабораторных занятий по предмету, на которых студент активно работал;

Пр.общее — общее количество лабораторных занятий по изучаемому предмету.

Максимальная оценка, которую может получить студент за активную работу на занятиях равна 10.

2) Результаты тестирования оцениваются действительном числом в интервале от 0 до 4 по формуле:

$$\text{Оц.тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросов в тесте}} * 10 \quad (2)$$

где Оц.тестир.- оценка за тестирование.

Максимальный балл, который студент может получить за тестирование равен 10.

3) Оценивание студента на зачете

Оценка	Баллы	Требования к знаниям
«зачтено»	15	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на зачёте, умеет тесно увязывать теорию с практикой.

	12	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	9	- Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«не зачтено»	6	- Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.
	3	- Студент не знает теоретический материал, и не знает, как решать практические задачи
	0	-Студент не посещал занятия, не знает теоретический материал, и не знает, как решать практические задачи

Общая оценка знаний по курсу строится путем суммирования оценок:

Оценка = Оценка активности + Оц.тестир + Оц.зачёт

Ввиду этого общая оценка представляет собой действительное число от 0 до 35.  
Зачтено - 35- 17 баллов , не зачтено – 16 - 0 баллов.

### **3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине**

*Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине «Метрология, сертификация и стандартизация»*

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции	Оценочные средства	
				вид	кол-во
1	Метрология	Объект и предмет метрологии. Основные понятия и определения метрологии. Классификация погрешностей измерения. Эталоны единиц физических величин. Измерение физических величин. Виды измерений. Методы измерения физических величин. понятие о средстве измерений. Основные	ОПК-1, ОПК-4	Устный опрос** Практическая работа	1 1

		метрологические характеристики измерительных средств. Правовые основы метрологии. Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений. Передача размеров единиц физических величин. Государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерений.			
2	Стандартизация	Основные понятия сертификации. Основные функции сертификации. Правовые основы сертификации. Цели и принципы сертификации. Понятие о системе сертификации. Обязательная сертификация. Участники и формы обязательной сертификации. Добровольная сертификация. Функции, выполняемые руководящим органом и органом по добровольной сертификации и испытательной лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий. Качество продукции. Основные термины и определения, относящиеся к качеству. Показатели качества продукции. Методы определения показателей качества. Методы оценки качества продукции в целом. Понятие о системе качества.	ОПК-1, ОПК-4	Устный опрос** Практическая работа	3 3
3	Сертификация	Стандартизация как наука. Функции стандартизации. Методы стандартизации как науки. Правовые основы стандартизации. Категории нормативных документов. Виды стандартов применяемых в РФ. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Международное сотрудничество России в области стандартизации. Применение международных стандартов на территории РФ.	ОПК-1, ОПК-4	Устный опрос** Практическая работа	2 2



\*\* - устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут); контрольные письменные работы (диктант); устное тестирование; письменное тестирование; компьютерное тестирование; выполнение расчетно-графического задания; практическая работа; олимпиада; наблюдение (на производственной практике, оценка на рабочем месте); защита работ (ситуационные задания, реферат, статья, проект, ВКР, подбор задач, отчет, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и др.); защита портфолио; участие в деловых, ситуационных, имитационных играх и др.

### **Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов**

#### **Тест по дисциплине «Метрология, сертификация и стандартизация»**

1 Метрология – это ...

- а) теория передачи размеров единиц физических величин;
- б) теория исходных средств измерений (эталонов);
- в) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности;

2 Физическая величина – это ...

- а) объект измерения;
- б) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;
- в) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

3 Количественная характеристика физической величины называется

...

- а) размером;
- б) размерностью;
- в) объектом измерения.

4 Качественная характеристика физической величины называется ...

- а) размером;
- б) размерностью;
- в) количественными измерениями нефизических величин.

5 Измерением называется ...

- а) выбор технического средства, имеющего нормированные метрологические характеристики;
- б) операция сравнения неизвестного с известным;
- в) опытное нахождение значения физической величины с помощью технических средств.

6 К объектам измерения относятся ...

- а) образцовые меры и приборы;
- б) физические величины;
- в) меры и стандартные образцы.

7 При описании электрических и магнитных явлений в СИ за основную единицу принимается ...

- а) вольт;
- б) ом;

в) ампер.

8 При описании пространственно-временных и механических явлений в СИ за основные единицы принимаются ...

а) кг, м, Н;

б) м, кг, Дж, ;

в) кг, м, с.

9 При описании световых явлений в СИ за основную единицу принимается ...

а) световой квант;

б) кандела;

в) люмен.

10 Для поверки эталонов-копий служат ...

а) государственные эталоны;

б) эталоны сравнения;

в) эталоны 1-го разряда.

11 Для поверки рабочих эталонов служат ...

а) эталоны-копии;

б) государственные эталоны;

в) эталоны сравнения.

12 Для поверки рабочих мер и приборов служат ...

- а) рабочие эталоны;
- б) эталоны-копии;
- в) эталоны сравнения.

13 Разновидностями прямых методов измерения являются ...

- а) методы непосредственной оценки;
- б) методы сравнения;
- в) методы непосредственной оценки и методы сравнения.

14 По способу получения результата все измерения делятся на ...

- а) статические и динамические;
- б) прямые и косвенные;
- в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

15 По отношению к изменению измеряемой величины измерения делятся на ...

- а) статические и динамические;
- б) равноточные и неравноточные;
- в) прямые, косвенные, совместные и совокупные.

16 В зависимости от числа измерений измерения делятся на ...

- а) однократные и многократные;
- б) технические и метрологические;
- в) равноточные и неравноточные.

17 В зависимости от выражения результатов измерения делятся на ...

- а) равноточные и неравноточные;
- б) абсолютные и относительные;
- в) технические и метрологические.

18 Если  $x$  – результат измерения величины, действительное значение которой  $x_d$ , то абсолютная погрешность измерения определяется выражением ...

- а)  $x - x_d$ ;
- б)  $x_d - x$ ;
- в)  $(x - x_d)/x$ .

19 Если  $x$  – результат измерения величины, действительное значение которой  $x_d$ , то относительная погрешность измерения определяется выражением ...

- а)  $x - x_d$ ;
- б)  $x_d - x/x$ ;
- в)  $(x - x_d)/x$ .

20 Важнейшим источником дополнительной погрешности измерения является ...

- а) применяемый метод измерения;
- б) отклонение условий выполнения измерений от нормальных;

в) несоответствие реального объекта принятой модели.

### **Ключ теста**

**1 В**

**2 Б**

**3 А**

**4 Б**

**5 А**

**6 В**

**7 А**

**8 Б**

**9 В**

**10 Б**

**11 А**

**12 В**

**13 Б**

**14 А**

**15 А**

**16 В**

**17 Б**

**18 Б**

**19 А**

**20 В**



