

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра Водно-технических изысканий

Рабочая программа факультативной дисциплины

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль)
Прикладная гидрология

Уровень:
Бакалавриат

Форма обучения
Очная/заочная

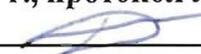
Согласовано
Руководитель ОПОП

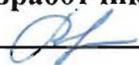

Сакович В.М.

Председатель УМС

И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета РГГМУ
24 июня 2021 г., протокол № 9

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
«26» мая 2021 г., протокол № 14
Зав. кафедрой  Исаев Д.И.

Автор-разработчик:

Векшина Т.В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – получение студентами современных знаний, об основных метрологических понятиях применительно к задачам гидрометеорологии и экологии, принципах стандартизации и сертификации в этих сферах, а также диалектической взаимосвязи между этими понятиями.

Задачи: дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» связаны с освоением студентами:

– теоретических основ и методических принципов получения, обработки, интерпретации и практического использования знаний об основных метрологических понятиях для решения поставленных задач;

– практических навыков получения, обработки и интерпретации знаний об основных метрологических понятиях.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к факультативным дисциплинам.

Дисциплина читается в шестом семестре для очной формы обучения и на четвертом курсе для заочной формы обучения.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Физика», «Математика», «Химия», «Геодезия», «Гидрогеология», «Методы и средства гидрометеорологических измерений».

Параллельно с дисциплиной «Метрология, стандартизация и сертификация» изучаются дисциплины обязательной части: «Безопасность жизнедеятельности»; дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений: «Математическое моделирование гидрологических процессов», «Гидравлика (речная)», «Гидрологические расчеты», «Водно-технические изыскания», а также целый ряд дисциплин по выбору.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ПК-5

Таблица 1

Профессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ПК-5 Способен выбирать и применять на практике методы инженерных расчетов гидрометеорологических характеристик, проводить анализ	ПК-5.1. Применяет на практике методы и технологии анализа и расчета состояния водных объектов	<i>Знать:</i> методы расчетов состояния водных объектов <i>Уметь:</i> применять на практике методы расчетов состояния водных объектов <i>Владеть:</i> технологиями анализа и расчета состояния водных объектов

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
полученных результатов	ПК-5.2. Осуществляет критический анализ полученных результатов, дает рекомендации по использованию результатов	<i>Знать:</i> методы анализа полученных результатов <i>Уметь:</i> давать рекомендации по использованию результатов <i>Владеть:</i> навыками осуществлять критический анализ полученных результатов

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

Таблица 2

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Объем дисциплины	72	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	28	8
в том числе:	-	-
лекции	14	4
занятия семинарского типа:		
практические занятия	14	4
лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	44	64
в том числе:	-	-
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Введение	6	2	2	10	Опрос, зачет	ПК-5.	ПК-5.1, ПК-5.2
2	Метрология – наука об измерениях	6	4	4	12	Опрос, зачет	ПК-5.	ПК-5.1, ПК-5.2
3	Сущность и содержание стандартизации	6	4	4	10	Опрос, зачет	ПК-5.	ПК-5.1, ПК-5.2
4	Основные понятия, термины и определения сертификации	6	4	4	12	Опрос, зачет	ПК-5.	ПК-5.1, ПК-5.2
ИТОГО		-	14	14	44	-	-	-

Структура дисциплины для заочной формы обучения

№	Раздел / тема дисциплины	Год	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Практические занятия	СРС			
1	Введение	4	1	1	10	Опрос, зачет	ПК-5.	ПК-5.1, ПК-5.2
2	Метрология – наука об измерениях	4	1	1	20	Опрос, зачет	ПК-5.	ПК-5.1, ПК-5.2
3	Сущность и содержание стандартизации	4	1	1	14	Опрос, зачет	ПК-5.	ПК-5.1, ПК-5.2
4	Основные понятия, термины и определения сертификации	4	1	1	20	Опрос, зачет	ПК-5.	ПК-5.1, ПК-5.2
ИТОГО		-	4	4	64	-	-	-

4.3. Содержание разделов/тем дисциплины

Введение

Предмет и задачи дисциплины, ее связь с гидрологией. Значение данной дисциплины для хозяйственной деятельности.

История метрологии, ее сущность и содержание.

Метрология – наука об измерениях

Правовые основы метрологической деятельности. Российская законодательная база в области метрологии. Краткие сведения о метрологии зарубежных стран и международных метрологических организациях.

Международная система единиц физических величин. Метрологические термины и определения. Понятия об эталонах и их классификация.

Понятие измерительной системы. Виды измерений (прямые, косвенные, совокупные и статистические).

Погрешности измерений – их источники и классификация. Математическое описание и суммирование погрешностей. Погрешности основных гидрологических измерительных приборов.

Калибровка (поверка) средств измерений.

Сущность и содержание стандартизации

Стандартизация в России – основные нормативные документы. Виды стандартов. Краткие сведения о стандартизации в зарубежных странах. Стандартизация в гидрометеорологии и экологии.

Основные понятия, термины и определения сертификации

Сертификация – основные понятия, термины и определения. Правовые основы сертификации в Российской Федерации. Обязательная и добровольная сертификация.

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5

Содержание практических занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Понятия об эталонах и их классификация. Эталоны, действующие в гидрологии.	2	2
2	Понятие измерительной системы. Виды измерений.	2	2
3	Погрешности измерений. Математическое описание и суммирование погрешностей. Погрешности основных гидрологических измерительных приборов. Анализ погрешности измерения расхода воды в реке как сложного косвенного измерения.	4	4
4	Калибровка (поверка) средств измерений.	2	2
5	Стандартизация в России – основные нормативные документы. Виды стандартов. Краткие сведения о стандартизации в зарубежных странах. Стандартизация в гидрометеорологии и экологии.	2	2
6	Сертификация – основные понятия, термины и определения. Правовые основы сертификации в Российской Федерации. Обязательная и добровольная сертификация. Понятие о международной сертификации. Экологическая сертификация.	2	2

Содержание практических занятий для заочной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика практических занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Понятия об эталонах и их классификация. Эталоны, действующие в гидрологии.	1	1
2	Понятие измерительной системы. Виды измерений.	1	1
3	Погрешности измерений. Математическое описание и суммирование погрешностей. Погрешности основных гидрологических измерительных приборов. Анализ погрешности измерения расхода воды в реке как сложного косвенного измерения.	1	1
4	Калибровка (поверка) средств измерений.	1	1

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические ресурсы, размещенные в облачном хранилище РГГМУ. Режим доступа: <https://cloud.rshu.ru>

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 70;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации – 30.

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**.

Форма проведения зачета: устно по вопросам

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

ПК-5

1. Общие положения законодательства в области обеспечения единства измерений
2. Комплект документации, оформляемый по итогам испытаний
3. Сущности погрешности
4. Способы выражения погрешности
5. Источники погрешности
6. Влияющие факторы
7. Суммирование погрешности
8. Система национальной аккредитации
9. Метрологическое обеспечение деятельности при изысканиях
10. Требования к продукции (сертификация)

11. Международная система СИ
12. Использование старинных лоцманских карт для нужд современной гидрологической науки
13. Методика планирования натурального эксперимента
14. Система стандартизации РФ
15. Система сертификации в РФ
16. Подбор измерительной техники для обеспечения точности физической величины (уровень свободной поверхности, расход воды, испарение и пр.)
17. Требования к сертификации измерительных приборов при производстве гидрометеорологических изысканий.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7

Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Посещение практических занятий	0-10
Оценочное средство текущего контроля №1	0-15
Оценочное средство текущего контроля №2	0-15
Оценочное средство текущего контроля №3	0-20
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 8

Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) основная литература:

1. Бекряев В. И. Основы теории эксперимента. – СПб.; РГГМУ, 2002, 266 с.
2. Коваленко В. В. Гидрологическая измерительная техника. – Л.; ЛПИ, 1984, 74 с.

б) дополнительная литература:

1. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации и метрологии. – М.: ООО «Издательство ЮНИТИ-ДАНА», 2006.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. http://www.hydrology.ru/ru/izdaniya_ggi_New
2. Основные понятия метрологии <http://fb.ru/article/337440/metrologiya---chto-takoe-osnovnyie-ponyatiya-metrologii>
3. Основные понятия о измерениях, стандартизации и сертификации. <https://studfiles.net/preview/5300003/>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows (48130165 21.02.2011)
2. Microsoft Office (49671955 01.02.2012)

8.4. Перечень информационных справочных систем

- СПС Консультант Плюс;
- ЭБС «ГидроМетеоОнлайн». Режим доступа: <http://elib.rshu.ru/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ). Режим доступа: <https://нэб.рф>
- ЭБС «Znanium». Режим доступа: <http://znanium.com/>
- ЭБС «Перспект Науки». Режим доступа: <http://www.prospektnauki.ru/>
- Электронно-библиотечная система eLibrary. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>
- Электронная библиотека РГО. Режим доступа: <http://lib.rgo.ru/dsweb/HomePage>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

- Всероссийский научно-исследовательский институт гидрометеорологической информации – Мировой центр данных. Режим доступа: <http://meteo.ru/>
- National Climate Data Center. Режим доступа: <http://www.ncdc.noaa.gov>
- National Geophysic Data Center. Режим доступа: <http://www.ngdc.noaa.gov>
- Publishing Network for Geoscientific & Environmental Data. Режим доступа: <http://www.pangaea.de>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Учебная аудитории для проведения занятий семинарского типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: портативным компьютером (ноутбуком), переносным экраном, мультимедиа-проектором.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Самостоятельная работа проводится в читальном зале библиотеки, а

также в лаборатории гидрологических расчетов, укомплектованной: компьютерами, копировально-множительной техникой, мультимедиа оборудованием (переносные проектор, экран).

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2022/2023 учебный год без изменений.

Протокол заседания кафедры водно-технических изысканий от 17.05.2022 № 7