

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Директор УТК
О.Л. Бякина

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: ОП.6 «Метрология и стандартизация»

Код и наименование направления подготовки (специальности): 20.02.01

Экологическая безопасность природных комплексов

Квалификация: Техник-эколог

Статус дисциплины: обязательная, вариативная

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	В.Ю. Русаков
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиПМ»	В.И. Поддубный
	руководитель образовательной программы	Л.В. Куртукова

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	иметь практический опыт
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	<p>Основные понятия и определения метрологии, стандартизации; Основные положения систем общетехнических и организационно-методических стандартов</p> <p>Объекты, задачи и виды профессиональной деятельности, связанные с реализацией профессиональных функций по метрологии и стандартизации</p> <p>Правовые основы, основные понятия и определения в области стандартизации и подтверждения соответствия;</p> <p>Метрологические службы, обеспечивающие единство измерений, государственный метрологический контроль и надзор</p> <p>Принципы построения международных и отечественных стандартов, правила пользования стандартами, комплексами стандартов и другой нормативной документацией</p> <p>Порядок и правила подтверждения соответствия</p>	<p>Пользоваться системой стандартов в целях сертификации видов деятельности в природопользовании и охране окружающей среды</p>	
ПК 1.2	Эксплуатировать средства наблюдения, приборы и оборудование для проведения экологического	<p>Принципы работы, области применения и метрологические характеристики средств измерения,</p>	<p>Проводить мониторинг окружающей природной среды, используя</p>	<p>В результате изучения дисциплины обучающиеся должны иметь практический опыт проведения мониторинга</p>

Код компетенции из УП	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	иметь практический опыт
	мониторинга окружающей среды	предназначенных для проведения экологического мониторинга окружающей среды	соответствующие задачам средства измерения	окружающей природной среды с использованием соответствующих задачам средств измерения

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математические методы решения прикладных профессиональных задач
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Организация и проведение производственного экологического контроля, Организация и проведение экологического мониторинга окружающей среды, Процессы и аппараты защиты окружающей среды

3. Объем дисциплины в акад. часах

Общий объем дисциплины в час: 72

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)							
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Уроки	Консультации	Семинары	Курсовое проектирование	Самостоятельная работа
очная	16	16	16	0	0	0	0	24

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 3

Лекционные занятия (16ч.)

1. Теоретические основы метрологии, понятия о средствах, объектах и источниках погрешностей измерений. Основные физические величины,

используемые для проведения экологического мониторинга окружающей среды {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,5,6,7,8,9,10] Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств объектов материального мира. Международная система единиц SI. Виды и методы измерений. Основные понятия, связанные со средствами измерений, объектами измерения и источниками погрешностей измерений. Определение комплекса основных физических величин, используемых для проведения экологического мониторинга окружающей среды

2. Методы оценки показателей надежности измерений. Методы измерения основных физических величин, используемых для проведения экологического мониторинга окружающей среды. Первичные и вторичные преобразователи. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,5,6,7,8,9,10] Метрологические характеристики средств измерений. Методы оценки показателей надежности измерений. Средства измерения основных физических величин, в том числе, имеющих неэлектрическую природу, электрическими методами. Первичные и вторичные преобразователи для преобразования значений различных физических величин в электрические сигналы. Выбор средств измерений, обеспечивающих достоверность измерения основных физических величин, используемых для проведения экологического мониторинга окружающей среды.

3. Закономерности формирования результата измерений, алгоритмы обработки результатов измерений {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,5,6,7,8,9,10] Погрешности измерений, их классификация. Закономерности формирования результата измерения. Обработка результатов однократных измерений и оценка их погрешностей. Понятие многократного измерения. Обработка результатов многократных измерений. Алгоритмы обработки многократных измерений и оценки их погрешности.

4. Теоретические основы стандартизации. Принципы построения международных и отечественных стандартов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,9] Стандартизация в Российской Федерации. Правовые основы стандартизации. Основные цели и принципы стандартизации. Основные положения закона «О стандартизации». Технические регламенты. Основные положения государственной системы стандартизации Российской Федерации. Виды нормативных документов. Международная и межгосударственная стандартизация. Использование принципов стандартизации при организации измерений физических величин, используемых для проведения экологического мониторинга окружающей среды.

5. Теоретические основы сертификации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,9,10] Сертификация, ее роль в повышении качества продукции и развитие на международном, региональном и национальном уровнях. Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Оценка соответствия продукции и услуг, защита

потребителя. .

6. Методические и правовые основы сертификации {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,6,7,8,10] Процесс сертификации в экологическом мониторинге окружающей среды. Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Этапы сертификации. Правила и порядок проведения сертификации. Основные положения закона «О техническом регулировании». Органы по сертификации и испытательные лаборатории. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.

Практические занятия (16ч.)

1. Величины, меры и шкалы. Международная система единиц SI. Методы и средства линейных измерений. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2] Знакомство с величинами, мерами, системой СИ, методикой определения погрешностей при однократных измерениях.

2. Виды и методы измерений величин. Погрешности измерений. Обработка результатов однократных и многократных измерений. {работа в малых группах} (4ч.)[2,3] Знакомство с методикой обработки многократных измерений величин, используемых для экологического мониторинга окружающей среды.

3. Основы сертификации продукции на примере величин, используемых для экологического мониторинга окружающей среды. {работа в малых группах} (4ч.)[5,6,7] Закрепление, углубление и расширение знаний студентов, овладение практическими приемами измерения, приобретение умений и навыков использования технических средств измерения величин, используемых для экологического мониторинга окружающей среды.

4. Определение экологических параметров окружающей среды. {работа в малых группах} (4ч.)[4,8] Овладение практическими приемами измерений, развитие профессиональных навыков, овладение методами экспериментальных исследований и обработки результатов, приобретение умений и навыков выбора и использования технических средств, используемых для экологического мониторинга окружающей среды.

Лабораторные работы (16ч.)

1. Лабораторная работа №1 {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3,4,8] Приобретение навыков в обращении с измерительными приборами, предназначенными для измерения физических величин, используемых для экологического мониторинга окружающей среды.

2. Лабораторная работа №2 {работа в малых группах} (4ч.)[2] Знакомство с эксплуатационными и технологическими характеристиками микрометрического инструмента. Приобретение навыков работы с измерительными приборами. Приобретение навыков оценки погрешности результатов измерений.

3. Лабораторная работа №3 {работа в малых группах} (4ч.)[4,8] Изучение способов наблюдения и измерения параметров электрических сигналов первичных преобразователей для величин, используемых для экологического мониторинга окружающей среды.

4. Лабораторная работа №4 {работа в малых группах} (4ч.)[4,8] Изучение и приобретение навыков работы со средствами измерения основных величин, используемых для экологического мониторинга окружающей среды.

Самостоятельная работа (24ч.)

1. Проработка теоретического материала(4ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10]
2. Подготовка к практическим занятиям(4ч.)[1,2,3,4,5,6,9,10]
3. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(8ч.)[5,6,7,8,9,10]
4. Подготовка к экзамену(8ч.)[5,6,7,8,9,10]

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Звездаков В.П. Величины, меры и шкалы. Международная система СИ. Методы и средства линейных измерений: Методические указания к лабораторной работе №1 курса «Метрология, стандартизация и сертификация»/ В.П. Звездаков; Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. - 65 с.: ил. 5 экз.

2. Звездаков, В.П. Виды и методы измерений. Погрешности измерений и их классификация. Обработка результатов измерений [Текст] : методические указания к лабораторной работе № 2 по курсу "Метрология, стандартизация и сертификация" / В. П. Звездаков ; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2017. - 76 с. : ил. - 5 экз.

3. Ковалев И.М., Галышкин Н.В. Влияние методики измерения на точность конечного результата косвенных измерений [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон.дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2020. режим доступа
http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Galyshkin_VMITKRI_mu.pdf

4. Русаков, В.Ю. Измерение параметров электрического сигнала с помощью осциллографа. Методические указания по выполнению лабораторной работы №3 по курсу «Метрология, стандартизация и сертификация»для специальностей технического направления/ В.Ю. Русаков; Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016. - 17 с.
http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Rusakov_IzmParElSign0sc_mu.PDF

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Ковалев И.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие/ И.М. Ковалев, В.В. Собачкин, А.В. Баранов., А.М. Гвоздев, В.Ю. Русаков АлтГТУ им. И.И. Ползунова.- Барнаул, издательство АлтГТУ, 2020- 165 стр. илл. режим доступа http://elib.altstu.ru/eum/download/dm/Baranov_MetrStandSert_up.PDF

6. Медведев, Ю.Н. Основы метрологии. Учебное пособие по дисциплине "Метрология. Стандартизация. Сертификация"/ Ю.Н. Медведев.- Москва: Российский университет транспорта (МИИТ) 2020.-83 стр.- Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт].- URL: <https://www.iprbookshop.ru/115865.html>

6.2. Дополнительная литература

7. Червяков, В.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебное пособие / В.М. Червяков, А.О. Пилягина, П.А. Галкин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 113 с.: ил. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444677>

8. Измерительная техника, датчики : учебное пособие : [16+] / А. Тихонов, А. А. Соловьев, С. В. Бирюков [и др.] ; Омский государственный технический университет. - Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2020. - 323 с. : ил., табл., схем., граф. - Режим доступа: по подписке. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682964>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9. ЭБС "Университетская библиотека" <http://biblioclub.ru>

10. ЭБС IPR BOOKS <http://www.iprbookshop.ru/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное

взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента. Для изучения данной дисциплины профессиональные базы данных и информационно-справочные системы не требуются.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Linux
3	Яндекс.Браузер

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)
2	Единая база ГОСТов Российской Федерации (http://gostexpert.ru/)
3	Росстандарт (http://www.standard.gost.ru/wps/portal/)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения практических занятий
учебные аудитории для проведения лабораторных занятий
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».

10. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины

Код компетенции из УП	Содержание компетенции	Формы и методы оценки
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	Опрос на практическом занятии, промежуточная аттестация, экзамен
ПК 1.2	Эксплуатировать средства наблюдения, приборы и оборудование для проведения экологического мониторинга окружающей среды	Защита лабораторных работ, проверка самостоятельной работы обучающихся, экзамен

ПРИЛОЖЕНИЕ А

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ

Лекции (в том числе уроки, проводимые в виде лекций) составляют основу теоретического обучения студентов. Они позволяют систематизировать знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию профессионально-значимых свойств и качеств. Для лучшего освоения учебной дисциплины перед каждой лекцией студент повторяет предыдущий лекционный материал и прорабатывает рассмотренные ранее вопросы с использованием рекомендованной преподавателем основной и дополнительной литературы.

Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае непонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

При подготовке к лабораторным работам студенту, кроме повтора лекционного материала по теме занятия, необходимо также изучить методические рекомендации, выданные преподавателем.

Практические занятия (семинары, уроки) – одна из основных форм организации учебного процесса, представляющая собой коллективное обсуждение студентами теоретических вопросов под руководством преподавателя.

Цель практических занятий (семинаров, уроков) заключается в закреплении лекционного материала по наиболее важным темам и вопросам курса, умений работы с учебной и научной литературой, справочниками и различными текстами.

Выполнение всех видов работы в соответствующие сроки позволит студентам в течение семестра вести подготовку к промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится в письменном виде в конце семестра.

Методические указания студентам по подготовке к лабораторным работам

Лабораторные работы необходимы для усвоения теоретического материала и формирования учебных и профессиональных практических навыков.

Выполнение лабораторных работ направлено на обобщение, систематизацию, углубление, закрепление теоретических знаний и приобретения практического опыта по конкретным темам дисциплин.

Содержание лабораторных работ представлено в настоящей программе.

При подготовке к лабораторным работам студенту, кроме повтора лекционного материала по теме занятия, необходимо также изучить методические рекомендации к лабораторной работе.

Методические указания студентам по подготовке к практическим занятиям

Практические занятия (семинары, уроки) являются также формой контроля преподавателя за учебным процессом в группе, успеваемостью и отношением к учебе каждого студента.

На практических занятиях (семинарах, уроках) желательны дискуссии, коллективные обсуждения возникших проблем и путей их разрешения.

Студенты работают над моделированием отдельных содержательных блоков курса, принимают участие в контрольных работах, тестированиях, устных опросах.

Подготовка к практическим занятиям (семинарам, урокам) включает в себя следующее:

- обязательно ознакомиться с планом практического занятия (семинара, урока), в котором содержатся основные вопросы, выносимые на обсуждение, формулируются цели занятия, даются краткие методические указания по подготовке каждого вопроса;
- изучить конспекты лекций, соответствующие разделы учебников, учебных пособий, рекомендованных преподавателем;
- необходимо выучить соответствующие термины;
- нужно изучить дополнительную литературу по теме занятия, делая при этом необходимые выписки, которые понадобятся при обсуждении и выполнении заданий на практических занятиях (семинарах, уроках);
- следует записывать возникшие во время самостоятельной работы с учебниками и научной литературой вопросы, чтобы затем на практических занятиях (семинарах, уроках) получить на них ответы;
- следует обращаться за консультацией к преподавателю.

Активное участие студентов в практической работе способствует более глубокому изучению содержания изучаемой дисциплины и формированию основ профессионального мышления.

Подготовка к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация является приемом проверки степени усвоения учебного материала и лекционных занятий, качества усвоения обучающимися отдельных разделов, сформированных умений и навыков.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно** изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно** прочитать рекомендованную литературу, изучить конспекты по занятиям;
- составить** краткие конспекты ответов (планы ответов).