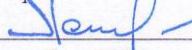


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе

 А.В. Лейфа
«01» сентября 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«МЕТРОЛОГИЯ И СТАНДАРТИЗАЦИЯ»

Специальность 21.05.02 – прикладная геология

Специализация образовательной программы – геологическая съемка, поиски и разведка
месторождений твердых полезных ископаемых

Квалификация выпускника – горный инженер-геолог

Год набора – 2021

Форма обучения – очная

Курс 3 Семестр 6

Зачет 6 сем

Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 (з.е.)

Составитель А.А. Лукичев, доцент, к.ф.-м.н.

Факультет инженерно-физический

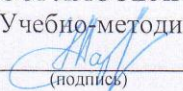
Кафедра геологии и природопользования

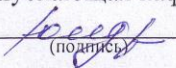
2021г.


Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для специальности 21.05.02 – прикладная геология, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 953.

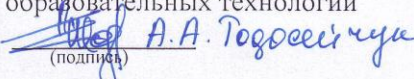
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры геологии и природопользования
«01» сентября 2021г., протокол № 1

И.о. зав. кафедрой  Д.В. Юсупов

СОГЛАСОВАНО
Учебно-методическое управление

(подпись) Н.А. Чалкина
«01» сентября 2021г.

СОГЛАСОВАНО
Выпускающая кафедра

(подпись) Д.В. Юсупов
«01» сентября 2021г.

СОГЛАСОВАНО
Научная библиотека

(подпись) О.В. Петрович
«01» сентября 2021г.

СОГЛАСОВАНО
Центр информационных и
образовательных технологий

(подпись) А.А. Подосеичина
«01» сентября 2021г.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование у студентов базовых знаний о метрологии, стандартизации, а также получение представления об их роли в повышении качества продукции, работ, услуг и процессов производства

Задачи дисциплины:

освоение студентами нормативных документов: технических регламентов, национальных стандартов, СНиПов и СанПиНов; получить четкое представление о сертификации и системах сертификации в области экологической и производственной безопасности; освоить необходимые знания для решения задач обеспечения единства измерений и метрологического контроля.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Метрология и стандартизация» относится к циклу специальных дисциплин - вариативная часть, региональная компонента подготовки специалиста по специальности 21.05.02 «Прикладная геология», специализация №1 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» и базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин «Кристаллография и минералогия», «Математика», «Физика» и др.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1. Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональные компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Техническое проектирование	ОПК-6. Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделировать горные и геологические объекты	ИД1 _{ОПК-6} . Знать: программное обеспечение общего, специального назначения, в том числе моделирование горных и геологических объектов ИД2 _{ОПК-6} . Уметь: применять свои знания на практике ИД3 _{ОПК-6} . Владеть: программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделированием горных и геологических объектов
	ОПК-8. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, компьютером как средством управления информацией	ИД1 _{ОПК-8} . Знать: способы применения основных методов и средства получения, хранения и обработки информации ИД2 _{ОПК-8} . Уметь: применять свои знания на практике, в том числе при работе на компьютере, как средстве управления информацией ИД3 _{ОПК-8} . Владеть: способами применения основных методов и средств получения, хранения и обработки информации, используя навыки работы с компьютером – как средством управления информацией

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ПЗ	КТО		
1	Введение. Погрешности измерений метрологии, стандартизации и сертификации. Основные термины и понятия метрологии.	6	2	2		10	Зачет, контрольная точка №1
2	Обработка результатов и наблюдений и оценивание погрешностей измерений. Многократные измерения.	6	2	2		9,8	Зачет, контрольная точка №1
3	Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений.	6	2	2		10	Зачет, контрольная точка №1
4	Основы метрологического обеспечения.	6	2	2		10	Зачет, контрольная точка №1
5	Сущность содержание стандартизации. Нормативная база по стандартизации в РФ	6	2	2		10	Зачет, контрольная точка №1
6	Принципы, функции и методы стандартизации. Организационные основы стандартизации в Российской Федерации.	6	2	2		10	Зачет, контрольная точка №2
7	Основные понятия сертификации. Правовые основы сертификации в РФ	6	2	1		10	Зачет, контрольная точка №2
8	Сертификация систем качества и производства	6		1		10	Зачет, контрольная точка №2
9	Зачет	6			0,2		
	Итого		14	14	0,2	79,8	

Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, КТО – контроль теоретического обучения.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Введение. Погрешности измерений метрологии, стандарти-	Цели и задачи метрологии, стандартизации и сертификации. Общие вопросы стандартизации,

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
	зации и сертификации. Основные термины и понятия метрологии.	<p>сертификации и метрологии. Определение метрологии как науки. История развития метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг), укрепление международных, региональных и национальных связей и их значение в развитии науки, техники и технологии.</p> <p>Классификация погрешностей по причинам их возникновения: методическая погрешность, инструментальная погрешность, субъективная погрешность, погрешность вычислений.</p> <p>Классификация погрешностей по характеру измерения систематическая погрешность измерения. Случайная погрешность измерения. Виды погрешностей: абсолютная погрешность, относительная погрешность, приведенная погрешность</p>
2	Обработка результатов наблюдений и оценивание погрешностей измерений.	<p>Алгоритм обработки измерения с однократными наблюдениями: при нормально распределенной составляющей случайной погрешности результата наблюдения; при случайной составляющей погрешности результата наблюдения, представленных доверительными границами как одной доверительной вероятностью, так и разными. Алгоритм обработки измерения с многократными наблюдениями: оценка случайной (СКО), определение неисключенного остатка систематической погрешности (НСП).</p>
3	Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений.	<p>Основные понятия, связанные со средством измерения (СИ). Классификация измерительных преобразователей: по функциональному назначению; в зависимости от вида входного и выходного сигналов. Классификация измерительных приборов: по форме представления измерительной информации; по способу представления информации; по степени усреднения информации; по характеру установки на месте применения прибора; в зависимости от степени защищенности от климатических и механических воздействий. Измерительная информационная система. Измерительная установка. Чувствительность средства измерений. Диапазон измерений.</p>
4	Основы метрологического обеспечения	<p>Эталоны единиц физических величин и их классификация. Государственная система обеспечения единства измерений: поверка средств измерений; поверочные схемы; Закон РФ «Об обеспечении единства измерений». Ответственность за нарушение законодательства по метрологии. Структура и функции метрологической службы: государствен-</p>

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
		ная метрологическая служба; метрологическая служба предприятия.
5	Сущность и содержание стандартизации. Нормативная база по стандартизации.	Краткая история развития стандартизации. Основные понятия и определения в области стандартизации: стандартизация, объект стандартизации, область стандартизации, уровень стандартизации. Законодательные основы стандартизации – Закон РФ «О техническом регулировании». Цели стандартизации, определяемые законом. Нормативные документы по стандартизации в РФ, установленные Законом РФ «О техническом регулировании»: национальные стандарты, правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации, применяемые в установленном порядке классификации, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации. Разновидности нормативных документов согласно ИСО/МЭК: стандарт, предварительный стандарт, документ технических условий, свод правил, регламент. Виды стандартов: основополагающий стандарт, терминологический стандарт, стандарт на методы испытаний, стандарт на продукцию, стандарт на процесс, стандарт на услугу, стандарт на совместимость, положения, методические положения, описательные положения. Система стандартов по безопасности труда.
6	Принципы, функции и методы стандартизации. Организационные основы стандартизации в Российской Федерации.	Основные принципы стандартизации: целенаправленность и технико-экономическая целесообразность, научный подход и использование передового опыта, прогрессивность и оптимальность стандарта, сбалансированность интересов сторон, комплексность, функциональная взаимозаменяемость стандартизованных изделий, принцип предпочтительности. Функции стандартизации: упорядочения, охранная (социальная функция), ресурсосберегающая, коммуникативная, информационная. Методы стандартизации: упорядочение объектов стандартизации: (систематизация, селекция объектов стандартизации, симпликация, типизация, оптимизация); параметрическая стандартизация, унификация продукции, агрегатирование, комплексная стандартизация, опережающая стандартизация. Основные законодательные акты, касающиеся стандартизации. Органы и службы по стандартизации в РФ, их функции (национальный орган РФ по стандартизации, технические комитеты по стандартизации).
7	Основные понятия сертификации. Правовые основы серти-	Краткая история сертификации. Определение основных понятий сертификации: декларирование

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
	<p>фикации в РФ</p>	<p>соответствия, декларация о соответствии, знак соответствия, орган по сертификации, оценка соответствия, подтверждение соответствия, сертификация, сертификат соответствия, форма подтверждения соответствия. Подтверждение соответствия. Цели подтверждения соответствия. Принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Добровольное подтверждение соответствия (добровольная сертификация). Система добровольной сертификации. Знаки соответствия. Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Обязательная сертификация. Организация обязательной сертификации. Знак обращения на рынке. Законодательная база сертификации. Законы РФ «О защите прав потребителей», «О техническом регулировании». Организация обязательной и добровольной сертификации. Органы, осуществляющие обязательную и добровольную сертификацию. Функции федерального органа исполнительной власти, аккредитованных испытательных лабораторий. Аккредитация органов по сертификации и испытательных центров. Маркировка продукции знаком обращения на рынке. Ответственность за несоответствие продукции требованиям технических регламентов. Ответственность за нарушение правил выполнения работ по сертификации. Ответственность аккредитованных испытательных лабораторий. Сертификация работ и услуг. Сертификация импортируемой продукции в РФ. Тема 9. Сертификация систем качества и производств (2 час.) Основные нормативные документы, на основании которых проводится сертификация систем качества (российские государственные стандарты, разработанные на основе новых версий стандартов ИСО серии 9000). Общий порядок и последовательность процедур при сертификации систем качества СК. Экономические оценки работы по сертификации, продукции, услуг и систем качества.</p>
8	<p>Сертификация систем качества и производств.</p>	<p>Основные нормативные документы, на основании которых проводится сертификация систем качества (российские государственные стандарты, разработанные на основе новых версий стандартов ИСО серии 9000). Общий порядок и последовательность процедур при сертификации систем .</p>

5.2. Практические занятия

№ п/п	Наименование темы	Содержание темы
1	Основные понятия и классификация	Измерительная информация. Классы точности средств измерений.
2	Погрешности измерений.	Основы теорий измерений. Однократное измерение
3	Алгоритм измерений.	Многократные измерения.
4	Методы поверки.	Изучение методов поверки и калибровки СИ. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин.
5	Нормативы.	Техническое регулирование. Основные нормативные документы по стандартизации.
6	Нормативная база.	Изучение ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. Знакомство с серией ГОСТ ИСО 14000.
7	Порядок сертификации.	Подтверждение соответствия качества продукции. Изучение схем и порядок сертификации продукции.
8	Сертификация систем качества.	Испытательные лаборатории. Сертификат соответствия, декларация соответствия, знаки соответствия.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование раздела	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в академических часах
1	Введение. Общее представление о метрологии, стандартизации и сертификации. Основные термины и понятия метрологии. Погрешность измерений.	Изучение терминологии. Знакомство с литературой по дисциплине.	10
2	Обработка результатов наблюдений и оценивание погрешностей измерений. Многократные измерения.	Изучение терминологии.	9,8
3	Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений.	Проверка практической работы.	10
4	Основы метрологического обеспечения	Подготовка к тест-опросу.	10
5	Сущность и содержание стандартизации. Нормативная	Подготовка реферата.	10
6	Принципы, функции и методы стандартизации. Организационные основы стандартизации в Российской Федерации	Проверка практической работы.	10
7	Основные понятия сертификации. Правовые основы сертификации в	Подготовка доклада-презентации.	10

№ п/п	Наименование раздела	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в академических часах
	РФ.		
8	Сертификация систем качества и производства.	Подготовка к тест-опросу.	10

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины «Метрология и стандартизация» применяются следующие интерактивные технологии: метод заданий, метод презентации информации метод дистанционного зондирования. Лекции проводятся с использованием мультимедийного оборудования. Каждая лекция сопровождается показом лекционных демонстраций (слайд и видеосюжетов).

Для усвоения дисциплины используются интерактивные базы данных, космоснимки разного разрешения, топографические карты разного масштаба. Во время практических работ проводится выезд на природные территории и работа с современными городскими планами и картами. В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Метрология и стандартизация».

9.1 Перечень вопросов к зачету:

1. Основные понятия и определения метрологии.
2. Физические величины. Классификация.
3. Система интернациональная (СИ) единиц физических величин.
4. Виды и методы измерений.
5. Погрешности измерений. Классификация, способы исключения погрешностей.
6. Средства измерений. Классификация, основные характеристики.
7. Меры. Назначение, классификация.
8. Погрешности средств измерений.
9. Основы метрологического обеспечения. Технические и правовые основы метрологического обеспечения.
10. Эталоны единиц физических величин. Классификация, назначение и свойства эталонов.
11. Классы точности средств измерений.
12. Поверка средств измерений. Поверочные схемы.
13. Основные понятия и определения стандартизации. Цели и принципы стандартизации.
14. Основные принципы технического регулирования.
15. Объекты и уровни стандартизации.
16. Какие нормативные документы рекомендованы ИСО/МЭК?
17. Стандарт и его виды.
18. Технический регламент и его виды.
19. Что такое Регламент?
20. Что такое Положение?
21. Назовите разновидности нормативных документов, действующих в Российской

Федерации.

22. Что такое национальные стандарты?
23. Что такое стандарты организаций?
24. Что такое Правила по стандартизации (ПР) и Технические условия (ТУ)?
25. Что такое основополагающие стандарты?
26. Что такое стандарты на продукцию?
27. Что такое стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа)?
28. Правовые основы стандартизации.
29. Какие функции выполняет стандартизация в условиях рыночных отношений?
30. Назовите перспективы вступления России в ВТО.
31. Назовите основные задачи Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.
32. Какие функции выполняют технические комитеты (ТК)?
33. Назовите порядок осуществления государственного контроля (надзора) за соблюдением требований технических регламентов.
34. Структура Федерального агентства по регулированию стандартизации и метрологии
35. Международные организации по стандартизации.
36. Сфера деятельности и задачи ИСО. Организационная структура ИСО.
37. Задачи, решаемые МЭК.
38. Национальные организации по стандартизации.
39. Региональные организации по стандартизации.
40. Основные понятия и определения сертификации.
41. Формы сертификации в России.
42. Добровольная сертификация в России.
43. Системы обязательной сертификации в России.
44. Схемы сертификации.
45. Органы сертификации.
46. Требования к испытательным лабораториям.
47. Что такое сертификат соответствия и знак соответствия?
48. Что такое знак обращения на рынке?
49. Организационные и методические принципы сертификации.
50. Правила проведения работ в области сертификации.
51. Порядок проведения сертификации.
52. Новые аспекты аккредитации в ФЗ "О техническом регулировании"
53. Основные принципы аккредитации.
54. Требования к аккредитованной организации.
55. Обязанности и основные функции органа по сертификации.
56. Для чего необходимы межлабораторные сравнительные испытания?
57. Основные принципы сертификации систем качества.
58. Что такое ИСО 9000?
59. Основные направления деятельности КАСКО.
60. Международные организации по сертификации.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебник / Я.М. Радкевич. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2003. — 788 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3219>. — Загл. с экрана.

2. Пухаренко, Ю. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний : учебное пособие / Ю. В. Пухаренко, В. А. Норин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-2184-8. —

Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111208> (дата обращения: 25.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

3. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум : учебное пособие / В. Н. Кайнова, Т. Н. Гребнева, Е. В. Тесленко, Е. А. Куликова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1832-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168793> (дата обращения: 25.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Коротков, В. С. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / В. С. Коротков, А. И. Афонасов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Профобразование, 2017. — 186 с. — 978-5-4488-0020-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66391.html>

5. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07086-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471196> (дата обращения: 25.05.2021).

б) интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks — научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
2	http://e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства «Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки.
3	Электронная библиотечная система «Юрайт» https://urait.ru/	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

в) программное обеспечение:

№	Перечень программного обеспечения (обеспеченного лицензией)	Реквизиты подтверждающих документов
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) договору – Сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине «Метрология и стандартизация» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.