


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

полезных ископаемых и недропользования

К.А. Савко
подпись

22.04.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.09 Метрология и стандартизация

1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:

21.05.02 Прикладная геология

2. Профиль подготовки/специализация: Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых

3. Квалификация (степень) выпускника: горный инженер-геолог

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра полезных ископаемых и недропользования

6. Составители программы: Пилюгин Сергей Михайлович, кандидат геолого-минералогических наук, доцент

7. Рекомендована: НМС геологического факультета, протокол № 6 от 04.06.2020

8. Учебный год: 2023-2024

Семестр(ы): 8

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Целью преподавания дисциплины Метрология и стандартизация является подготовка специалистов, владеющих знаниями об основах научного, методического и организационного обеспечения работ.

Задачами курса являются: формирование у обучаемых представлений об основных положениях законов о техническом регулировании и единстве измерений; получение обучаемыми знаний о принципах построения международных и отечественных стандартов, технологией разработки нормативно-технической документации; приобретение обучаемыми практических навыков в обработке аналитических материалов связанных с метрологией и стандартизацией.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», учебного плана подготовки по специальности 21.05.02 Прикладная геология, специализация "Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых". Для ее освоения требуются знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Математика, Физика, Химия. Знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной, необходимы для освоения последующих учебных дисциплин: Основы разработки месторождений твердых полезных ископаемых.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	готовностью использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией	<p>знать: основные методы сбора и обработки полевой геологической информации;</p> <p>геологические и физико-химические условия образования месторождений полезных ископаемых</p> <p>уметь: составлять геологические карты и разрезы;</p> <p>грамотно описывать месторождения полезных ископаемых; собирать и обрабатывать фондовую и полевую информацию; пользоваться учебной и справочной геолого-геохимической литературой</p> <p>владеть (иметь навык(и)): навыками обработки геологической и геохимической информации и методами построения различных типов карт;</p> <p>способностью анализировать и обобщать геологические материалы</p>
ПК-2	способностью выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением	<p>знать: основные технологии и режимы бурения; оборудование и основные технологические схемы проведения подземных и открытых разведочных выработок; теоретические основы технологии проведения геофизических полевых съемок, возможности и устройство геофизической аппаратуры;</p> <p>методы измерения геофизических полей;</p> <p>методы получения промысловой геологической информации</p> <p>уметь: разрабатывать технологию бурения скважин; формулировать основные технико-экономические требования к изучаемым техническим объектам и знать существующие научно-технические средства их реализации; организовать проведение геофизической съемки необходимой кондиции и точности при решении геологических задач в конкретной обстановке;</p> <p>проводить первичную обработку полевого геофизического материала;</p> <p>систематизировать, обобщать и анализировать разнородную информацию</p> <p>владеть (иметь навык(и)): знаниями физико-химической механики для осуществления технологических процессов сбора и подготовки продукции скважин месторождений; методами расчета и выбора основных режимных и конструктивных</p>

		<p>параметров средств механизации основных операций технологических процессов; иметь опыт работы со справочной литературой; опытом ведения необходимой геологической документации; определения баланса рабочего времени; методами расчета основных технологических и организационных параметров предлагаемых технологических решений проходки разведочных выработок; навыками работы с современной геофизической аппаратурой, приемами организации методики геофизических работ при решении поставленной геологической задачи, приемами интерпретации геологических данных; основными навыками решения геологических задач путем построений и расчетов, необходимых при проведении геологоразведочных работ</p>
ПК-6	<p>способностью осуществлять геологический контроль качества всех видов работ геологического содержания на разных стадиях изучения конкретных объектов</p>	<p>Знать: методы контроля и анализа разработки эксплуатационных объектов; методы исследования скважин; основные принципы методики организации поисковых и разведочных работ</p> <p>Уметь: производить выбор рационального варианта разработки месторождений; осуществлять геологическое сопровождение разработки месторождений нефти и газа; формулировать задачи поисково - разведочных работ в конкретных геологических условиях, оценить качество и надежность получаемой на их основе геологической информации</p> <p>Владеть: методикой оценки перспектив нефтегазоносности объектов различного ранга и различной степени изученности и уметь применять их на практике; методами оценки ресурсов и подсчета запасов; базовыми навыками и знаниями по общей геохимии минералогии, петрографии, литологии для расшифровки геологических процессов</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2 / 72.

Форма промежуточной аттестации зачет.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ 8	№ семестра	...
Аудиторные занятия	48	48		
в том числе: лекции	24	24		
практические	24	24		
лабораторные				
Самостоятельная работа	24	24		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – час.)				
Итого:	72	72		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Метрология	Объект и предмет метрологии. Основные понятия и определения. Классификация погрешностей измерений. Эталоны единиц физических величин. Измерение физических величин. Классификация измерений. Методы измерения физических величин. Понятие о средстве измерения.
1.2	Сертификация	Основные понятия сертификации. Основные функции сертификации. Правовые основы сертификации. Цели и принципы сертификации. Понятие о системе сертификации. Обязательная сертификация. Участники и формы обязательной сертификации.
1.3	Стандартизация	Стандартизация как наука. Функции стандартизации. Методы стандартизации. Правовые основы стандартизации. Категории нормативных документов. Виды стандартов применяемых в РФ.
2. Практические занятия		
2.1	Метрология	Метрологические характеристики средств измерения и контроля. Правовые основы метрологии. Метрологические службы обеспечивающие единство измерений. Передача размеров единиц физических величин. Государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерений.
2.2	Сертификация	Добровольная сертификация. Аккредитация государственных органов по аккредитации. Качество продукции. Показатели качества. Методы определения качества. Понятие о системе качества.
2.3	Стандартизация	Государственный контроль стандартизации. Международное сотрудничество России в области стандартизации. Применение международных и национальных стандартов на территории России.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Метрология	8	8		8	24
2	Сертификация	8	8		8	24
3	Стандартизация	8	8		8	24
	Итого:	24	24		24	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В рамках дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии: занятия лекционного типа, практические занятия, самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, работа с учебниками, учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету, а также консультирование студентов по вопросам поиска научной информации, изучения учебного материала и практического решения задач. Чтение лекций осуществляется с презентацией основных материалов на мультимедийном оборудовании, что значительно повышает зрелищность, показательность и усвоение материала. На практических занятиях рассматриваются определенные разделы дисциплины, требующие математических расчетов, детального анализа диаграмм и графиков, графических работ. После проведения аудиторных

занятий презентации на соответствующие темы выкладываются на образовательном портале ВГУ в рамках одноименного электронного курса. На практических и лабораторных занятиях рассматриваются определенные разделы дисциплины, требующие математических расчетов, детального анализа диаграмм и графиков, графических работ. Для успешного овладения курсом необходимо обязательно посещать все занятия. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме, в том числе на образовательном портале ВГУ (<https://edu.vsu.ru>). В ходе занятий обучающимся рекомендуется: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений.

На образовательном портале «Электронный университет ВГУ» имеется электронный курс «Метрология и стандартизация», где присутствуют иллюстрированные тексты лекций, презентации, ссылки на дополнительную литературу.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Метрология и измерительная техника: основы обработки результатов измерений : учебное пособие для вузов : [для студ., обучающихся по программе бакалавриата по направлениям подготовки "Стандартизация и метрология", "Нанотехнологии и микросистемная техника", "Физика"] / Е.А. Степанова, Н.А. Скулкина, А.С. Волегов ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина ; под общ. ред. Е.А. Степановой .— Москва ; Екатеринбург : Юрайт : Изд-во Уральского университета, 2018 .— 93, [1] с.
2	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для бакалавров : [для студ., обуч. по направлениям подготовки: "Технология, оборудование и автоматизация машиностроит. производства", "Конструктор.-технол. обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизир. технологии и производства"] / Я.М. Радкевич, А.Г. Схиртладзе .— 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2013 .— 813 с. : ил., табл. — (Бакалавр. Базовый курс) .— Библиогр.: с.810-813 .— ISBN 978-5-9916-2792-4.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / А.Г. Сергеев, В.В. Терегеря .— М. : Юрайт, 2010 .— 820 с. : ил., табл. — (Основы наук) .— Библиогр.: с.815-820 .— ISBN 978-5-9916-0160-3 .— ISBN 978-5-9692-0247-4
4	Теоретическая метрология : [учебник для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки "Метрологии, стандартизация и сертификация" и специальностям "Метрология и метрологическое обеспечение", "Стандартизация и сертификация"] / И.Ф. Шишкин .— СПб. [и др.] : Питер, 2010 .-

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	Зональная Научная библиотека Воронежского государственного университета https://www.lib.vsu.ru
2.	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru
3.	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru
4.	Электронно-библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com
5.	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) http://rucont.ru
6.	Электронно-библиотечная система «Юрайт» https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru
7.	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов http://geokniga.org
8.	Межотраслевая электронная библиотека (ЭБС) http://rucont.ru
9.	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	<i>Метрология, стандартизация и сертификация : конспект лекций / В.А. Бисерова, Н.В. Демидова, А.С. Якорева .— М. : Эксмо, 2007 .— 159 с.</i>

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Демонстрация мультимедийных материалов производится при помощи программного обеспечения Microsoft Office PowerPoint. При выполнении лабораторных работ расчеты производятся в программе Microsoft Office Excel.

Программа реализуется с использованием электронного обучения и с применением дистанционных образовательных технологий.

№пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
7	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	Лаборатория физико-химических методов исследования	лаборатория	Растровый электронный микроскоп JEOL 6380LV с системой количественного энергодисперсионного анализа INCA-250
106п	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б	лаборатория геоинформационных систем	лаборатория	Компьютеры ПК PET WS Celeron 430 1800/512 RAM/160 GB HDD/S775 ASUS P5KPL-AM (10 шт.), Scanner MUSTEK ScanExpress A3 SP
202п	г.Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б		аудитория семинарского типа	Ноутбук 15" Acer Aspire 5920G, LCD-проектор Benq MP510, телевизор PHILIPS

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-2	Знать: основные технологии и режимы бурения; оборудование и основные технологические схемы проведения подземных и открытых разведочных выработок; теоретические основы технологии проведения геофизических полевых съемок, возможности и	Разделы 1.1-1.3, 2.1-2.3	Темы докладов

	<p>устройство геофизической аппаратуры; методы измерения геофизических полей; методы получения промысловой геологической информации</p>		
	<p>Уметь: разрабатывать технологию бурения скважин; формулировать основные технико-экономические требования к изучаемым техническим объектам и знать существующие научно-технические средства их реализации; организовать проведение геофизической съемки необходимой кондиции и точности при решении геологических задач в конкретной обстановке; проводить первичную обработку полевого геофизического материала; систематизировать, обобщать и анализировать разнородную информацию</p>		
	<p>Владеть: знаниями физико-химической механики для осуществления технологических процессов сбора и подготовки продукции скважин месторождений; методами расчета и выбора основных режимных и конструктивных параметров средств механизации основных операций технологических процессов; иметь опыт работы со справочной литературой; опытом ведения необходимой геологической документации; определения баланса рабочего времени; методами расчета основных технологических и организационных параметров предлагаемых технологических решений проходки разведочных выработок; навыками работы с современной геофизической аппаратурой, приемами организации методики геофизических работ при решении поставленной геологической задачи, приемами интерпретации геологических данных; основными навыками решения геологических задач путем построений и расчетов, необходимых при проведении геологоразведочных работ</p>		
ПК-6	<p>Знать: методы контроля и анализа разработки эксплуатационных объектов; методы исследования скважин; основные принципы методики организации поисковых и разведочных работ</p>		
	<p>Уметь: производить выбор рационального варианта разработки месторождений; осуществлять геологическое сопровождение разработки месторождений нефти и газа; формулировать задачи поисково-разведочных работ в конкретных геологических условиях, оценить качество и надежность получаемой на их основе геологической информации</p>		
	<p>Владеть: методикой оценки перспектив нефтегазоносности объектов различного ранга и различной степени изученности и уметь применять их на практике; методами оценки</p>		

	ресурсов и подсчета запасов; базовыми навыками и знаниями по общей геохимии минералогии, петрографии, литологии для расшифровки геологических процессов		
Промежуточная аттестация			КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом в области метрологии, стандартизации, сертификации;
- 2) умение связывать теорию с практикой исследования;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять теоретические знания для решения практических задач.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено
Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрированы знания, умение использовать полученные знания на практике, владение материалом.</i>	<i>Высокий уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует перечисленным показателям. Демонстрируются частичные знания.</i>	<i>Низкий уровень</i>	<i>Не зачтено</i>

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

- 1) Объект и предмет метрологии. Основные понятия и определения.
- 2) Классификация погрешностей измерений.
- 3) Эталоны единиц физических величин. Измерение физических величин. Классификация измерений. Методы измерения физических величин.
- 4) Понятие о средстве измерения.
- 5) Метрологические характеристики средств измерения и контроля.
- 6) Правовые основы метрологии. Метрологические службы обеспечивающие единство измерений.
- 7) Передача размеров единиц физических величин.
- 8) Государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерений.
- 9) Основные понятия сертификации. Основные функции сертификации.
- 10) Правовые основы сертификации.
- 11) Цели и принципы сертификации. Понятие о системе сертификации.
- 12) Обязательная сертификация. Участники и формы обязательной сертификации.
- 13) Добровольная сертификация.
- 14) Аккредитация государственных органов по аккредитации.
- 15) Качество продукции. Показатели качества.
- 16) Методы определения качества. Понятие о системе качества.
- 17) Стандартизация как наука. Функции стандартизации. Методы стандартизации.
- 18) Правовые основы стандартизации. Категории нормативных документов. Виды стандартов применяемых в РФ.
- 19) Государственный контроль стандартизации.
- 20) Международное сотрудничество России в области стандартизации. Применение международных и национальных стандартов на территории России.

19.3.2 Перечень практических заданий

Темы докладов

- 1) Основные понятия и термины метрологии.
- 2) Основы техники измерений.
- 3) Методы обработки результатов измерений.
- 4) Средства измерений.
- 5) Принципы метрологического обеспечения.
- 6) Нормативно-правовые основы метрологии.
- 7) Государственный метрологический контроль и надзор.
- 8) Основы системы стандартизации.
- 9) Принципы и методы стандартизации.
- 10) Категории и виды стандартов.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме *устного опроса (доклады)*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний.

При оценивании используется качественная шкала оценок. Критерии оценивания приведены выше.