

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев, Марат Шавлович

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.11.2023 23:07:08

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины

«Метрология, стандартизация и сертификация»

Специальность

21.05.03. «Технологии геологической разведки»

Специализация

«Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых»

Квалификация

горный инженер-геофизик

Год начала подготовки

2023

Грозный – 2023

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является приобретение знаний, необходимых для обеспечения единства и требуемой точности измерений, для методически правильного измерения различных физических величин, обработки результатов измерений, стандартизации, сертификации с целью обеспечения качества продукции и услуг при геологической разведке.

Задачами дисциплины являются – научить проводить метрологические измерения, применять систему нормативных документов, выполнять калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической аппаратуры в различных геологических условиях.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Для изучения курса требуются знания: информатики, физики, математики.

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: аппаратура ГИС, геофизические исследования скважин.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
ОПК-11 Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ	ОПК-11.1 Умеет контролировать соблюдение требований метрологии и стандартизации при составлении проектов геолого-разведочных и изыскательских работ	знать: основные положения законов о техническом регулировании и единстве измерений; современное состояние стандартизации и сертификации в стране и за рубежом; основные проблемы метрологии, физические величины и единицы измерения, общие принципы и правила измерений; объекты, задачи и виды профессиональной деятельности, связанные с метрологией, стандартизацией и сертификацией уметь: применять метрологическое обеспечение, методы организации и проведения измерений и испытаний; применять систему нормативных документов в целях сертификации продукции и услуг в геофизике, выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях владеть: навыками методически правильного измерения физических величин и обработки измерительной информации; обеспечения единства и требуемой точности измерений в геологоразведке

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2

ВИД УЧЕБНОЙ РАБОТЫ		Всего часов/зач.ед.		Семестры	
				4 семестр	6 семестр
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Контактная работа (всего)		32/0,8	8/0,2	32/0,8	8/0,2
В том числе:					
Лекции		16/0,4	4/0,1	16/0,4	4/0,1
Практические работы		16/0,4	4/0,1	16/0,4	4/0,1
Самостоятельная работа		76/0,7	100/2,7	76/0,7	100/2,7
В том числе:					
Рефераты		24/0,7	36/1	24/0,7	36/1
Вопросы для самостоятельного изучения		50/1,38	64/1,8	50/1,38	64/1,8
Вид отчетности		зачет			
Общая трудоемкость дисциплины	Всего в часах	108			
	Всего в зач. единицах	3			

5. Содержание разделов

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 3

№ пп	Наименование раздела дисциплины	ОФО			ЗФО		
		Лекц. Зан. Часы	Практ. Зан. Часы	Всего часов	Лекц. Зан. Часы	Практ. Зан. Часы	Всего часов
1	Цель и задачи дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».	2/0,05		2/0,05	2/0,05		2/0,05
2	Погрешности измерений. Обработка результатов измерений. Средства измерений.	4/0,11	4/0,11	8/0,22	2/0,05	4/0,11	6/0,16
3	Метрологическая служба Российской Федерации.	2/0,05		2/0,05			
4	Стандартизация. Построение системы стандартов	2/0,05	4/0,11	6/0,16			
5	Классификация и кодирование стандартов и документов. Разработка стандартов.	2/0,05	4/0,11	6/0,16			
6	Сертификация. Обязательная и добровольная сертификация	2/0,05	4/0,11	6/0,16			

7	Научно-техническое обеспечение сертификации Обеспечение качества сертификации	2/0,05		4/0,11			
Всего:		16/0,4	16/0,4	32/0,8	4/0,1	4/0,1	8/0,2

5.2. Лекционные занятия

Таблица 4

№ пп	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	2	3
1	Цель и задачи дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»	<p>Предмет метрологии и ее место среди других наук. Краткая историческая справка о развитии метрологии.</p> <p>Теоретические основы метрологии. Единство измерений. Предметы и явления окружающего мира как объекты познания. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойства, физические величины, количественные и качественные проявления свойств объектов геофизических и геологических исследований. Специфика геофизических величин.</p> <p>Понятие об измерении. Измерительное преобразование. Основные элементы процесса измерения. Классификация измерений. Теория воспроизведения единиц физических величин и передачи их размеров (теория единства измерений). Понятие об эталонах. Передача размера единиц от эталона к рабочим эталонам и рабочим средствам измерений. Поверочные схемы.</p>
2	Погрешности измерений Обработка результатов измерений Средства измерений	<p>Понятие о погрешности. Классификация погрешностей. Основные принципы оценивания погрешностей. Систематические погрешности. Классификация систематических погрешностей. Способы обнаружения и устранения систематических погрешностей. Случайные погрешности. Вероятностное описание случайных погрешностей.</p> <p>Точечные оценки законов распределения. Оценки математического ожидания и дисперсии. Грубые погрешности и методы их исключения. Критерии исключения грубых погрешностей.</p> <p>Методы измерений: прямые, косвенные, совместные и совокупные.</p> <p>Обработка результатов прямых многократных измерений. Обработка результатов прямых многократных равноточных и неравноточных измерений. Идентификация закона распределения результатов измерений. Критерий Пирсона. Составной критерий. Технические измерения. Обработка</p>

		результатов совместных измерений. Обработка результатов совокупных измерений.
3	Метрологическая служба Российской Федерации	<p>Государственная система обеспечения единства измерений. Государственные испытания средств измерений. Государственная система приборов. Система стандартов в области метрологии и другой нормативной метрологической документации. Международные метрологические организации.</p> <p>Метрологическое обеспечение предприятий геологической разведки.</p> <p>Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения.</p>
4	Стандартизация. Построение системы стандартов	<p>Цели и функции стандартизации. Стандартизация, ее роль в повышении качества продукции. Концепция системы стандартизации России. Государственная система стандартизации РФ. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Определение оптимального уровня унификации и стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Важнейшие стандарты различных систем: Государственная система стандартов (ГСС), система документации, определяющая показатели качества, надежности и долговечности продукции (СПКП), система разработки и постановки продукции на производство, система стандартов по охране природы. Типовая структура стандарта.</p>
5	Классификация и кодирование стандартов и документов Разработка стандартов	<p>Методы классификации объектов. Общероссийские классификаторы. Обозначения стандартов. Стандартизация и применение информационных знаков.</p> <p>Причины разработки стандартов. Участники разработки стандартов. Процедура разработки стандарта. Технический уровень требований стандартов. Применение стандартов. Нормативные документы и стандарты для сертификации.</p> <p>Ответственность при использовании стандартов. Государственный надзор и контроль за соблюдением государственных стандартов.</p>

1	2	3
6	Сертификация Обязательная и добровольная сертификация	<p>Основные цели и объекты сертификации. Термины и определения в области сертификации. Качество продукции и защита потребителя. История развития сертификации в России и за рубежом. Современные тенденции развития сертификации. Взаимосвязь стандартизации и сертификации. Отраслевые особенности сертификации.</p> <p>Законы РФ «О защите прав потребителей», «О сертификации продукции и услуг», «О стандартизации», «Об обеспечении единства измерений». Стандартизация объектов сертификации в виде нормативных документов на продукцию, услуги, системы качества и персонал. Серия стандартов ГОСТ Р ИСО 9000. Стандарты на методы исследований и проверок. Нормативные документы, регламентирующие деятельность органов по сертификации и испытательных лабораторий. Стандарты серии ГОСТ Р 51000 EN 45000.</p> <p>Причины разделения сертификации на регулируемую законами (обязательную) и нерегулируемую (добровольную) области.</p> <p>Основные цели и задачи систем сертификации. Условия осуществления сертификации. Правила построения системы</p> <p>Определение схемы сертификации. Схемы сертификации продукции и услуг в Российской Федерации. Правила и порядок проведения сертификации. Сертификация услуг. Основные этапы сертификации услуг. Требования к содержанию сертификата соответствия на услуги.</p> <p>Сертификация персонала. Особенности сертификации специалистов. Отличие аттестации и сертификации.</p>
7	Научно-техническое обеспечение сертификации Обеспечение качества сертификации	<p>Основы сертификационных испытаний. Основы техники измерений параметров продукции. Точность и достоверность сертификационных испытаний и контроля.</p> <p>Сертификация систем качества предприятий. Основные этапы сертификации систем качества (СК): предварительная оценка документации СК, составление экспертизы элементов СК на предприятии, составление акта проверки, решение о сертификации. Состав документов, подтверждающих наличие СК на предприятии. Исторические основы развития стандартизации и сертификации на международном, региональном и национальном уровнях. Международная деятельность в области сертификации.</p>

5.3. Практические занятия

Таблица 5

№ пп	Наименование раздела дисциплины	Всего часов
1	Погрешности измерений. Обработка результатов измерений. Средства измерений.	4/0,11
2	Стандартизация. Построение системы стандартов	4/0,11
3	Классификация и кодирование стандартов и документов. Разработка стандартов.	4/0,11
4	Сертификация. Обязательная и добровольная сертификация	4/0,11
Всего:		16/0,4

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1 Вопросы для самостоятельного изучения

Теоретические основы метрологии.

Динамические измерения и характеристики.

Обработка результатов прямых и косвенных измерений.

Разработка стандарта.

Законодательная база сертификации.

Общие правила построения системы сертификации.

Схемы сертификации продукции и услуг в рамках системы сертификации.

Технология проведения сертификации продукции.

Руководство по качеству испытательных лабораторий и органов по сертификации.

Правила и порядок аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий.

Разработка правил сертификата конкретного вида продукции.

Разработка руководства по качеству испытательной лаборатории.

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

1. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров.-2-е изд.,перер.и доп.-М.: Изд-во Юрайт, 2013.

2. Сергеев А.Г., Латышев М.В, В.В. Терегеря. Метрология, Стандартизация, Сертификация. Учеб. пособие для студентов вузов. - М.: Логос, 2001 (библиотека ГГНТУ).

3. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология: Учеб. пособие для вузов. - М.: Логос, 2000 (библиотека ГГНТУ).

7. Оценочные средства

7.1 Вопросы к рубежным аттестациям

Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Предмет и задачи «Метрологии, стандартизации и сертификации»
2. Основные проблемы метрологии.
3. Специфика геофизических величин.
4. Погрешности измерений. Абсолютная погрешность.
5. Относительная погрешность.
6. Среднеквадратическая погрешность.
7. Методическая погрешность.
8. Инструментальная погрешность.
9. Личные погрешности.
10. Систематические погрешности.
11. Случайные погрешности.
12. Статические погрешности.
13. Динамические погрешности.
14. Аддитивные и мультипликативные погрешности.
15. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров.
16. Воспроизведение основной единицы.
17. Воспроизведение производной единицы.
18. Передача размера единицы.
19. Хранение единицы.
20. Эталоны единиц физических величин.
21. Свойства эталоны (неизменность, воспроизводимость, сличаемость).
22. Виды эталонов. Первичный эталон.
23. Специальный эталон.
24. Государственный эталон.
25. Вторичный эталон.
26. Рабочий эталон.
27. Поверочные схемы. Государственная поверочная схема.
28. Ведомственная поверочная схема.
29. Локальная поверочная схема.
30. Поверка средств измерений. Способы поверки средств измерений.

Образец билета на 1 рубежную аттестацию:

Грозненский государственный нефтяной технический университет
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»
Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»
ИНГ, Специальность: НИ, семестр _

Билет № 1

1. Основные проблемы метрологии.

2. Виды эталонов

Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Стандартные образцы. Их предназначение.
2. Деление СО по сферам действия (государственные, отраслевые, СО предприятия).
3. Истинное значение физической величины.
4. Действительное значение физической величины.
5. Погрешность результата и средства измерения.
6. Случайная погрешность.
7. Систематическая погрешность.
8. Прогрессирующая погрешность.
9. Грубая погрешность.
10. Абсолютная, относительная погрешности.
11. Приведенная погрешность.
12. Аддитивные, мультипликативные и нелинейные погрешности.
13. Основная и дополнительная погрешности.
14. Статическая и динамическая погрешности.
15. Основные принципы оценивания погрешностей.
16. Цели и функции стандартизации.
17. Определение стандарта.
18. Государственная система стандартизации.
19. Российские организации по стандартизации.
20. Международные организации по стандартизации.
21. Цели и объекты сертификации.
22. Обязательная и добровольная сертификация.
23. Обеспечение качества сертификации.

Образец билета на 2 рубежную аттестацию:

Грозненский государственный нефтяной технический университет
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»
Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»
ИНГ, Специальность: НИ, семестр _

Билет № 1

1. Стандартные образцы
2. Цели и функции стандартизации

7.2 Вопросы к зачету

1. Предмет и задачи «Метрологии, стандартизации и сертификации»
2. Основные проблемы метрологии.
3. Специфика геофизических величин.
4. Погрешности измерений.
5. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров.
6. Эталоны единиц физических величин.
7. Поверочные схемы.
8. Стандартные образцы. Их предназначение.
9. Цели и функции стандартизации.
10. Разработка стандартов.
11. Государственная система стандартизации.

12. Российские организации по стандартизации.
13. Международные организации по стандартизации.
14. Основные цели и объекты сертификации.
15. Обязательная и добровольная сертификация

Образец билета на зачет:

Грозненский государственный нефтяной технический университет
КАФЕДРА «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОФИЗИКА И ГЕОИНФОРМАТИКА»
 Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация»
 ИНГ, Специальность: НИ, семестр _

Билет № 1

1. Погрешности измерений.
2. Поверочные схемы.
3. Эталоны единиц физических величин.

Зав. кафедрой _____ **А.С. Эльжаев**

7.3. Текущий контроль

1. Ознакомиться с системами физических величин и их единиц, принципами их построения, а также с Международной системой единиц (системой СИ)

Образец варианта для проведения текущего контроля

1. Рассказать о существующих системах единиц, знать принципы их измерения.
2. Рассказать о принципах построения системы СИ. Знать основные единицы (табл.)

Основные и дополнительные единицы
физических величин системы СИ

Наименование	Величина		Единица		
	Размерность	Рекомендуемое обозначение	Наименование	Обозначение	
				международное	русское
Основные					
Длина	L	l	метр	m	м
Масса	M	m	килограмм	kg	кг
Время	T	t	секунда	s	с
Сила электрического тока	I	I	ампер	A	А
Термодинамическая температура	Θ	T	кельвин	K	К
Количество вещества	N	n, ν	моль	mol	моль
Сила света	J	J	кандела	cd	кд
Дополнительные					
Плоский угол	–	–	радиан	rad	рад
Телесный угол	–	–	стерадиан	sr	ср

7.4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Таблица 6

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
<p>ОПК-11 Способен в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности, разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические и методические документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения поисковых, геологоразведочных, горных и взрывных работ</p>					
<p>знать: основные положения законов о техническом регулировании и единстве измерений; современное состояние стандартизации и сертификации в стране и за рубежом; основные проблемы метрологии, физические величины и единицы измерения, общие принципы и правила измерений; объекты, задачи и виды профессиональной деятельности, связанные с метрологией, стандартизацией и сертификацией</p>	<p>Фрагментарные знания</p>	<p>Неполные знания</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания</p>	<p>Сформированные систематические знания</p>	<p>Срез знаний Практическое задание тесты реферат презентация</p>

<p>уметь: применять метрологическое обеспечение, методы организации и проведения измерений и испытаний; применять систему нормативных документов в целях сертификации продукции и услуг в геофизике, выполнять поверку, калибровку, настройку и эксплуатацию геофизической техники в различных геолого-технических условиях</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>	
<p>владеть: навыками методически правильного измерения физических величин и обработки измерительной информации; обеспечения единства и требуемой точности измерений в геологоразведке</p>	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>	

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем

опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Сергеев, А.Г. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров.-2-е изд., перер.и доп.-М.: Изд-во Юрайт, 2013.
2. Сергеев А.Г., Латышев М.В, В.В. Терегеря. Метрология, Стандартизация, Сертификация. Учеб. пособие для студентов вузов. - М.: Логос, 2001 (библиотека ГГНТУ).
3. Сергеев А.Г., Крохин В.В. Метрология: Учеб. пособие для вузов. - М.: Логос, 2000 (библиотека ГГНТУ).
4. - электронный конспект лекций
5. - презентации для лекционных занятий

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- лаборатории полевой и промышленной геофизики;
- компьютеры;
- мультимедиа-проектор, экран;
- наглядные пособия.

11. Дополнения и изменения в рабочей программе на учебный год

Дополнения и изменения в рабочие программы вносятся ежегодно перед началом нового учебного года по форме. Изменения должны оформляться документально и вносятся во все учтенные экземпляры.

Составитель:
ст. преп. кафедры "ПГ и Г"



С.С.-А. Гацаева

Согласовано:
Зав. кафедрой



А.С. Эльжаев

Директор ДУМР



М.А. Магомаева

Методические указания по освоению дисциплины «Метрология, стандартизация, сертификация»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина **«Метрология, стандартизация, сертификация»** состоит из связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине **«Метрология, стандартизация, сертификация»** осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10-15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Намечить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 практические ситуации.

2. Методические указания по работе обучающихся вовремя проведения лекций

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть

теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим занятиям

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике семинарских занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. Проработать конспект лекций;
3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;
5. Проработать тестовые задания и задачи;
6. Ответить на вопросы плана лабораторного занятия;
7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине **«Метрология, стандартизация, сертификация»** - приобретение знаний, необходимых для обеспечения единства и требуемой точности измерений, для методически правильного измерения различных физических величин, обработки результатов измерений, стандартизации, сертификации с целью обеспечения качества продукции и услуг при геологической разведке.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить презентацию или доклад и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение

внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок (по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов).

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.