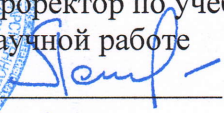


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и  
научной работе

 А.В. Лейфа

« 13 » мая 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Метрология и стандартизация»

Специальность 21.05.02 Прикладная геология

Специализация №1 образовательной программы «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»

Квалификация выпускника горный инженер – геолог

Год набора 2020

Форма обучения очная

Курс 3 Семестр 5

Зачет 5 семестр 0,2 (акад. час.)

Лекции 18 (час.)

Лабораторные работы 16 (час.)

Практические работы 16 (час.)

Самостоятельная работа 57,8 (час.)

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

Составитель: А.А. Лукичев, доцент

Факультет Инженерно-физический

Кафедра Геологии и природопользования

2020 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.02 «Прикладная геология», утвержденного приказом № 548 Министерством образования и науки РФ от 12 мая 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Геологии и природопользования  
«12» 05 2020 г., протокол № 9

И.о. заведующий кафедрой Юсупов Д.В. Юсупов

Рабочая программа одобрена на заседании УМС специальности 21.05.02 «Прикладная геология»

«12» 05 2020 г., протокол № 9

Председатель Юсупов Д.В. Юсупов  
(подпись, И.О.Ф.)

СОГЛАСОВАНО  
Начальник учебно-методического  
управления Чалкина Н.А. Чалкина  
(подпись)

«13» 05 2020 г.

СОГЛАСОВАНО  
И.о. заведующий выпускающей кафедрой  
Юсупов Д.В. Юсупов  
(подпись)

«14» 05 2020 г.

СОГЛАСОВАНО  
Научная библиотека  
Библ  
(подпись)

«13» 05 2020 г.



## 1. ЦЕЛИ 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

В процессе усвоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общеобразовательные компетенции:

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

готовностью проводить самостоятельно или в составе группы научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания (ОПК-6);

производственно-технологическая деятельность:

готовностью использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией (ПК-1);

В результате освоения обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать: основные закономерности измерений и влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности; методы и средства обеспечения единства измерений и средства поверки (калибровки) средств измерений; правила проведения метрологической экспертизы; порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов; методы определения и нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и природную среду; системы качества, порядок их разработки, сертификацию, системы и схемы сертификации; нормативно-технические акты, регулирующие безопасность жизнедеятельности; порядок аккредитации и функции органов надзора и контроля.

2) Уметь: определять класс точность измерительных средств измерения параметров безопасности и экологичности; выполнять сопряжение средств объектом измерения и между собой; ориентироваться в правовой и нормативно-технической документации по вопросам экологической безопасности и рациональному природопользованию.

3) Владеть: навыками работы с современными техническими средствами измерения: измерительными преобразователями, датчиками, измерительными приборами, системами и комплексами.

## 4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы (разделы) дисциплины	Компетенции		
	ОК7	ОПК6	ПК1
1	+	+	+
2	+	+	+

1	2	3	4
3	+	+	+
4	+	+	+
5	+	+	+
6	+	+	+
7	+	+	+
8	+	+	+
9	+	+	+

### 5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекц.	Лаб.	Практ	СРС	
1	Введение. Общее представление о метрологии, стандартизации и сертификации. Основные термины и понятия метрологии.	5	1-2	2	2	2	6	Зачет, контрольная точка №1
2	Погрешности измерений.		3-4	2	2	2	6	Зачет, контрольная точка №1
3	Обработка результатов и наблюдений и оценивание погрешностей измерений. Многократные измерения.		5-6	2	2	2	6	Зачет, контрольная точка №1
4	Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений.		7-8	2	2	2	6	Зачет, контрольная точка №1
5	Основы метрологического обеспечения.		9-10	2	2	2	6	Зачет, контрольная точка №1
6	Сущность содержание стандартизации. Нормативная база по стандартизации в РФ		11-12	2	2	2	6	Зачет, контрольная точка №2
7	Принципы, функции и методы стандартизации. Организационные основы стандартизации в Российской Федерации.		13-14	2			6	Зачет, контрольная точка №2
8	Основные понятия сертификации. Правовые основы сертификации в РФ		15-16	2	2	2	7,8	
9	Сертификация систем качества и производства		17-18	2	2	2	8	
	Итого, часов			18	16	16	57,8	Зачет 0,2 акад. час

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								контрольная точка №2

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Введение. Общее представление о метрологии, стандартизации и сертификации. Основные термины и понятия метрологии.	Цели и задачи метрологии, стандартизации и сертификации. Общие вопросы стандартизации, 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 технологий. Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, физическая величина, количественные и качественные проявления свойств объектов измерений. Единица величины, система интернациональная (СИ), основной принцип измерения, результат измерения. Классификация измерений: по характеристике, по выражению. Результат измерения, по общим приемам получения результатов измерений.
2	Погрешности измерений.	Классификация погрешностей по причинам их возникновения: методическая погрешность, инструментальная погрешность, субъективная погрешность, погрешность вычислений. Классификация погрешностей по характеру измерения систематическая погрешность измерения. Случайная погрешность измерения. Виды погрешностей: абсолютная погрешность, относительная погрешность, приведенная погрешность.
3	Обработка результатов наблюдений и оценивание погрешностей измерений.	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).
4	Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений.	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. Погрешность средства

1	2	3
		измерений. Классификация погрешностей средства измерений по характеру проявления; по способу выражения; по отношению к условиям применения; по отношению к изменяемости измеряемой величины; по зависимости от измеряемой величины.
5	Основы метрологического обеспечения	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: государственная метрологическая служба; метрологическая служба предприятия.
6	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.
7	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). Порядок

1	2	3
		разработки, принятия, изменения и отмены технических регламентов. Информация о технических регламентах и документах по стандартизации. Информационное обеспечение стандартизации. Общероссийские классификаторы. Государственный контроль и надзор за соблюдением обязательных требований стандартов. Тенденции и основные направления развития стандартизации в Российской Федерации согласно Закону РФ «О техническом регулировании».
8	Основные понятия сертификации. Правовые основы сертификации в РФ	Краткая история сертификации. Определение основных понятий сертификации: декларирование 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.
9	Сертификация систем качества и производств.	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

1	2	3
		качества СК. Экономические оценки работы по сертификации, продукции, услуг и систем качества.

## 6.2 Практические занятия.

№ п/п.	Практические занятия	Акад. час.
1	Измерительная информация. Классы точности средств измерений.	2
2	Основы теорий измерений. Однократное измерение	2
3	Многократные измерения.	2
4	Изучение методов поверки и калибровки СИ. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин.	2
5	Техническое регулирование. Основные нормативные документы по стандартизации.	2
6	Технический регламент	2
7	Изучение ГОСТ 7.32-2001 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. Знакомство с серией ГОСТ ИСО 14000.	2
8	Подтверждение соответствия качества продукции. Изучение схем и порядок сертификации продукции.	
9	Испытательные лаборатории. Сертификат соответствия, декларация соответствия, знаки соответствия.	2

## 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в академических часах
1	Введение. Общее представление о метрологии, стандартизации и сертификации. Основные термины и понятия метрологии.	Изучение терминологии. Знакомство с литературой по дисциплине.	6
2	Погрешности измерений.	Проверка практической работы.	6
3	Обработка результатов наблюдений и оценивание погрешностей измерений. Многократные измерения.	Изучение терминологии.	6
4	Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерений.	Проверка практической работы.	6
5	Основы метрологического обеспечения	Подготовка к тест-опросу.	6
6	Сущность и содержание стандартизации. Нормативная	Подготовка реферата.	6



1	2	3	4
	база по стандартизации в РФ.		
7	Принципы, функции и методы	Проверка практической работы.	6
	стандартизации. Организационные основы стандартизации в Российской Федерации.		
8	Основные понятия сертификации. Правовые основы сертификации в РФ.	Подготовка доклада-презентации.	7,8
9	Сертификация систем качества и производства.	Подготовка к тест-опросу.	8
	Всего:	57,8 академических часов.	

**Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):**

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.

№	Вид инновации	Перечень инноваций
1	Методы, применяемые в обучении (активные, инновационные)	- Неигровые имитационные методы.
2	Технологии обучения	- Индивидуальные образовательные траектории; - Концептное обучение.
3	Информационные технологии	- Интерактивное обучение. - Мультимедийное обучение (презентации, моделирование процессов и объектов); - Сетевые компьютерные технологии (Интернет, локальная сеть).
4	Информационные системы	- Электронные базы учебно-методических ресурсов.
5	Инновационные методы контроля	- Электронный учет и контроль учебных достижений студентов (электронный журнал).

**9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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. Проверка 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.

## **10.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.

б) дополнительная литература:

1. Пухаренко, Ю.В. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет-тестирование базовых знаний [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.В. Пухаренко, В.А. Норин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 308 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91067>. — Загл. с экрана.

2. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Н. Кайнова [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/61361>. — Загл. с экрана.

3. 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>

4. 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, 2020. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07086-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/452399>

в) интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
---	----------------------	------------------------

1	Электронно-библиотечная система IPRbooks <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>	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	Электронная библиотечная система «Юрайт» <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a>	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.

г) 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

г) программное обеспечение

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения лекционного материала рекомендуется использовать опорные конспекты, учебники и учебные пособия. Умение слушать, творчески воспринимать излагаемый материал – это необходимое условие для его понимания. В процессе лекционного занятия необходимо выделять важные моменты, выводы, анализировать основные положения. Если при изложении материала преподавателем создана проблемная ситуация, пытаться предугадать дальнейший ход рассуждений. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Из сказанного следует, что для более прочного усвоения знаний лекцию необходимо конспектировать. Конспект лекций должен быть в отдельной тетради. Не надо стремиться подробно слово в слово записывать всю лекцию. Конспектируйте только самое важное в рассматриваемом параграфе. Старайтесь отфильтровывать и сжимать подаваемый материал. По возможности записи ведите своими словами, своими формулировками. Лекция не должна превращаться в урок-диктант.

Тетрадь для конспекта лекций также требует особого внимания. Ее нужно сделать удобной, практичной и полезной, ведь именно она является основным информативным источником при подготовке к различным отчетным занятиям, зачетам, экзаменам. Целесообразно отделить поля, где можно бы изложить свои мысли, вопросы, появившиеся в ходе лекции. Полезно одну из страниц оставлять свободной. Она потребуется потом, при самостоятельной подготовке. Сюда можно будет занести дополнительную информацию по данной теме, полученную из других источников.

Таким образом, на лекции студент должен совместить два момента: внимательно слушать лектора, прикладывая максимум усилий для понимания излагаемого материала и одновременно вести его осмысленную запись. После прослушивания лекции необходимо проработать и осмыслить полученный материал. Перед каждой последующей лекцией рекомендуется просмотреть материал по предыдущей лекции. Подготовка к практическим за-

нениям: темы – в соответствии с п. 6.2 списка тем практических занятий, содержание – в соответствии с программой и вопросами для самопроверки.

Подготовка к лабораторным работам – в основном состоит в конспектировании ответов на вопросы допуска к работам (прилагаются к каждой работе). В высшей школе студент должен прежде всего сформировать потребность в знаниях и научиться учиться, приобрести навыки самостоятельной работы, необходимые для непрерывного самосовершенствования, развития профессиональных и интеллектуальных способностей.

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия преподавателей. Самостоятельная работа сопровождается эффективным контролем и оценкой ее результатов. Для успешной самостоятельной работы студент должен планировать свое время и за основу рекомендуется брать рабочую программу учебной дисциплины.

Контролирующий тест проводится по соответствующим темам. В каждом тестовом задании от 10 до 20 заданий. Цель тестирования - способствовать повышению эффективности обучения учащихся, выявить уровень усвоенных теоретических знаний, выявить практические умения и аналитические способности студентов. Тест позволяет определить, какой уровень усвоения знаний у того или иного учащегося, т.е. определить пробелы в обучении. А на основе этого идет коррекция процесса обучения и планируются последующие этапы учебного процесса.

При подготовке к контролирующему тесту необходимо повторить теоретический материал по определенным темам, но и просмотреть решение практических задач. Так как тестовые задания в большей степени практически ориентированные.

Зачет с оценкой – форма заключительной проверки знаний, умений, навыков, степени развития обучающихся в системе образования; по своим целям бывают выпускными, завершающими определенный этап учебного процесса, вступительными.

Основная цель подготовки к экзамену — достичь понимания законов и явлений, а не только механически заучить материал. Но все же довольно много вещей придется просто выучить. При этом следует учитывать ваши индивидуальные особенности. В процессе подготовки к экзамену при изучении того или иного закона, кроме формулировки и математической записи закона, следует обратить внимание на опыты, которые обнаруживают этот закон и подтверждают его справедливость, границы и условия его применимости. Также полезно отметить, как этот закон используется на практике. То же самое можно сказать и об изучаемой теории в целом. Помимо основных понятий, положений, законов и принципов теории следует обратить внимание на опыты, благодаря которым была создана эта теория, эксперименты, подтверждающие ее справедливость. Вспомните, как используется данная теория на практике. Основная цель подготовки к экзамену – достичь понимания законов и явлений, а не только механически заучить материал. Но все же довольно много вещей придется просто выучить.

## **12. 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.

### 13. РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина «Метрология и стандартизация» изучается студентами 3 курса специальности 21.05.02 «Прикладная геология», специализация №1 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых». Дисциплина рассчитана на 1 семестр. Общая трудоемкость дисциплины 108 академических часов, в том числе 16 академических часов лекций, 16 академических часов практических занятий, 16 академических часов лабораторных работ. Самостоятельная работа студентов составляет 60 академических часов.

Усвоение учебной дисциплины максимально оценивается в 100 рейтинговых баллов, которые распределяются по видам занятий в зависимости от их значимости и трудоемкости. По результатам текущей работы по дисциплине в течение семестра студент может набрать не более 70 баллов. На итоговый контроль отводится 30 баллов. Посещаемость занятий учитывается поправочным коэффициентом, равным отношением количества часов посещенных занятий к плановым.

#### Распределение баллов по видам учебных работ

№ п/п	Наименование работ	Распределение баллов
1.	Теоретический материал	20
2.	Выполнение практических работ	10
3.	Выполнение лабораторных работ	10
3.	Контрольная работа	20
4.	Посещаемость	10
5.	Экзамен	30
6.	Итого	100

#### Перевод баллов на пяти балльную систему

Отлично	90-100
Хорошо	76-94
Удовлетворительно	65-75
Неудовлетворительно	Менее 65

**Примечание.** При набранной общей суммы баллов менее 50 по результатам третьей аттестации студент не допускается и итоговой аттестации по дисциплине.