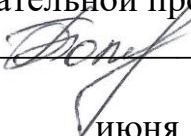


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра геологии и нефтегазового дела

Утверждаю
Руководитель основной профессиональной
образовательной программы

 Попова Я.П.

«24»

июня

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля)

Б1.В.01 «Метрология, стандартизация и сертификация»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

05.03.01 Геология

(код и наименование направления подготовки)

Профиль

Геология нефти и газа

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

заочная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Южно-Сахалинск, 2022

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 Геология

Программу составила:

Мария Евгеньевна Сторожева, старший преподаватель кафедры геологии и нефтегазового дела ТНИ СахГУ



И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание подпись

Рабочая программа дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» утверждена на заседании кафедры геологии и нефтегазового дела протокол № 9 от 24 июня 2022 г.

Заведующий кафедрой
геологии и нефтегазового дела, к.б.н., доцент



Денисова Я.В.

Рецензент:



к.г.-м.н., старший научный сотрудник,
заместитель гл. геолога ОАО «Дальморнефтегеофизика»

Грецкая Елена Владимировна

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

- формирование у студентов понимания роли метрологии, стандартизации и сертификации в обеспечении качества производственных процессов;
- ознакомление студентов с нормативно-технической документацией по метрологии, стандартизации и сертификации;
- получение навыков обоснования выбора средств измерений и обработки экспериментальных данных;
- подготовка выпускников к решению в своей профессиональной деятельности задач, связанных с метрологией, стандартизацией и сертификацией

Задачи дисциплины:

- изучение принципов и методов измерений; оценки правильности результата измерения, метрологических характеристик средств измерений;
- овладение методами обработки результатов экспериментов, разработки стандартов и подтверждения соответствия;
- формирование представлений о необходимых и достаточных методах контроля и измерения параметров технологических процессов и оборудования в области горного производства, а так же навыков практического применения оценок точности технических измерений физических величин.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к вариативной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана и является обязательной для изучения.

Курс построен на основе современных требований к уровню подготовки бакалавров и направлен на формирование у студентов представлений о назначении и видах нефтегазопромыслового оборудования, принципах его расчетах при проектировании, условиях работы и принципах его эксплуатации.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», обеспечивают понимание технологических процессов при бурении скважин различного назначения, навыки подбора оборудования при различных способах бурения нефтяных и газовых скважин, принципов обслуживания и ремонта нефтегазопромыслового оборудования.

Пререквизиты дисциплины (модуля): базируется на дисциплинах учебного плана подготовки бакалавров, предшествующих указанной дисциплине: «Основы нефтегазового дела» и др.

Постреквизиты дисциплины: является базой для изучения и освоения дисциплин «Основы разработки нефтяных и газовых месторождений», «Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых», «Буровые станки и бурение скважин», «Геофизические исследования скважин», необходима для итогового государственного экзамена и написания бакалаврской работы.

3 ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПКС-3	ПКС-3. готов к работе на современных полевых и	ПКС-3.1 Знает основные принципы работы на современных

	лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании в соответствии с направлением и профилем подготовки	лабораторных и полевых приборах, установках и оборудовании для решения профессиональных задач ПКС-3.2 Умеет работать на современных лабораторных и полевых приборах, установках и оборудовании для решения профессиональных задач ПКС-3.3 Владеет основными принципами работы на современных лабораторных и полевых приборах, установках и оборудовании для решения профессиональных задач
--	--	--

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы (72 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	5 семестр	Всего
Общая трудоемкость	72	72
Контактная работа:	9	9
Лекции	4	4
Лабораторные занятия	4	4
Практические занятия		
Контактная работа в период теоретического обучения (КонтТО): проведение текущих консультаций по подготовке к лекционным и лабораторным работам, ИРС	-	-
Промежуточная аттестация (КонтПА)	1	1
Самостоятельная работа:	60	60
самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, ГОСТов, ТУ, СП и др., изучение технологических схем)	20	20
подготовка к лабораторным занятиям	30	30
подготовка к практическим занятиям		
подготовка к промежуточной аттестации	-	-
подготовка к зачету	10	10
Контроль	3	3

4.2 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ РАБОТЫ И ИХ ТРУДОЕМКОСТИ ПО РАЗДЕЛАМ ДИСЦИПЛИНЫ

заочная форма обучения										
№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)							Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Контактная					СР	Контроль	
			Лекции	ЛЗ	ПЗ	КонтТО	КонтПА			
1	Введение. Метрология и метрологическое обеспечение	5	1	2			1	15	-	Блиц-опрос. Защита лабораторных работ
2	Основы стандартизации	5	1	-				15		Блиц-опрос. Защита

									лабораторных работ
3	Основы взаимозаменяемости	5	1	2			15		Фронтальный опрос Защита лабораторных работ
4	Основы сертификации и подтверждения соответствия	5	1	-			15		Блиц-опрос Защита лабораторных работ
	Итого:	72	4	4		1	60		зачет

4.3 СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Введение. Метрология и метрологическое обеспечение

Основные задачи при изучении дисциплины. Основные термины, определения, системы единиц. Обеспечение единства измерений, основы метрологического обеспечения производства. Концепция неопределенности измерений и погрешности. Средства измерений и их метрологические характеристики. Метод и методика измерений. Испытания с целью утверждения типа.

Раздел 2. Основы стандартизации

Основы технического регулирования. Технические регламенты. Общая задача стандартизации. Методы стандартизации. Национальная, межгосударственная и международная системы стандартизации. Параметрическая стандартизация. Сочетание стандартного и уникального (единичного).

Раздел 3. Основы взаимозаменяемости

Единая система допусков и посадок (ЕСДП). Взаимозаменяемость как показатель технического уровня серийного производства. Виды взаимозаменяемости. Система комплексного обеспечения взаимозаменяемости на всех стадиях жизненного цикла изделий - при проектировании, изготовлении и эксплуатации. Принцип единства баз. Допуски формы и расположения поверхностей. Шероховатость поверхности. Посадки в типовых соединениях.

Раздел 4. Основы сертификации и подтверждения соответствия

Общее понятие о сертификации и подтверждении соответствия. Схемы сертификации. Подтверждение соответствия на добровольной и обязательной основе. Метрологическое сопровождение испытаний. Органы по сертификации. Аккредитация.

4.4 ТЕМЫ И ПЛАНЫ ЛАБОРАТОРНЫХ/ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Темы лабораторных занятий	Часы
2	Лабораторная работа «Обработка результатов прямых многократных измерений»	2
5	Лабораторная работа «Измерение размеров и отклонений формы поверхности деталей индикатором часового типа»	2
	Итого	4

4.5. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

5 ТЕМЫ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ

Самостоятельная работа студентов является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС).

Контроль самостоятельной работы осуществляется путем при текущем контроле и при проведении итоговой аттестации путем включения вопросов для самостоятельного изучения в вопросы для текущей и итоговой аттестации.

Раздел 1 Введение. Метрология и метрологическое обеспечение

1. Метрология, ее роль и место в системе естественных наук. Предмет теоретической, прикладной и законодательной метрологии.
2. Качественная характеристика измеряемых величин.
3. Количественная характеристика измеряемых величин. Размер, значение и числовое значение физической величины.
4. Физические величины и их единицы измерений. Международная система единиц.
5. Отсчет, показание и результат измерения.
6. Градуировка средств измерений.
7. Последовательность действий при многократном измерении с равноточными значениями отсчета.
8. Проверка нормальности закона распределения вероятности результата измерения по составному критерию.

Раздел 2 Основы стандартизации

1. Технические регламенты и их правовой статус.
2. Основные принципы стандартизации.
3. Система предпочтительных чисел.
4. Основные методы стандартизации.
5. Виды стандартов.
6. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены национальных стандартов Российской Федерации
7. Стандартизация технической документации.
8. Информационное обеспечение государственной системы стандартизации.

Раздел 3 Основы взаимозаменяемости

1. Виды взаимозаменяемости. Классификация размеров. Предельные отклонения. Допуск. Основное отклонение. Поле допуска и его схематическое изображение.
2. Принципы построения системы допусков и посадок: система отверстия и система вала, диапазон размеров, интервалы размеров, уровни точности, единицы допуска.
3. Единая система допусков и посадок (принцип построения, единица допуска, поле допуска, квалитеты) (ГОСТ 25346-89, ГОСТ 25347-82).
4. Нормирование и выбор точности угловых размеров.
5. Нормирование и выбор точности резьбовых соединений. Посадки с зазором. Посадки с натягом. Переходные посадки.
6. Отклонения расположения поверхностей. Зависимые и независимые допуски расположения, обозначения их на чертежах..
7. Сравнительный анализ двух методов расчета размерных цепей: метода, обеспечивающего полную взаимозаменяемость (метода максимума-минимума) и метода, обеспечивающего неполную взаимозаменяемость (теоретико-вероятностного)
8. Методы и средства контроля шпоночных и шлицевых соединений.

Раздел 4 Основы сертификации и подтверждения соответствия

1. Качество продукции - необходимый фактор связи потребления и производства. Степень соответствия продукции установленным требованиям.
3. Национальная терминология. Закон РФ «О техническом регулировании». Основные понятия подтверждения соответствия.
4. Цели, принципы, характер, формы подтверждения соответствия. Добровольное

подтверждение соответствия. Добровольная сертификация. Знаки соответствия.

5. Обязательное подтверждение соответствия. Декларирование соответствия. Обязательная сертификация и её организация.

6. Знак обращения на рынке. Права и обязанности заявителя в области обязательного подтверждения соответствия.

7. Аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий (центров).

8. Сертификационные испытания. Виды испытаний. Термины и определения: испытания, объект и условия испытаний, классификация испытаний по различным критериям.

6 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Введение. Метрология и метрологическое обеспечение	Лекция	Интерактивная лекция. В ходе лекции преподаватель инициирует дискуссию по просмотренным учебным видеофильмам
		Самостоятельная работа	Консультирование у преподавателя, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, предоставление на проверку промежуточных результатов работы посредством электронной почты, тестирование. Лабораторные занятия по углублению и закреплению знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой
2.	Основы стандартизации	Лекция	Интерактивная лекция. В ходе лекции преподаватель инициирует дискуссию по просмотренным учебным видеофильмам
		Самостоятельная работа	Консультирование у преподавателя, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, предоставление на проверку промежуточных результатов работы посредством электронной почты, тестирование
3.	Основы взаимозаменяемости	Лекция	Интерактивная лекция. В ходе лекции преподаватель инициирует дискуссию по просмотренным учебным видеофильмам
		Самостоятельная работа	Консультирование и помощь студенту в выборе анализируемого процесса, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск

			информации в сети Интернет, проверка промежуточных результатов работы посредством электронной почты, тестирование Лабораторные занятия по углублению и закреплению знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой
4.	Основы сертификации и подтверждения соответствия	Лекция	Интерактивная лекция. В ходе лекции преподаватель инициирует дискуссию по просмотренным учебным видеофильмам
		Самостоятельная работа	Консультирование и помощь студенту в выборе анализируемого процесса, изучение наглядных материалов, изучение списка рекомендуемой литературы, поиск информации в сети Интернет, проверка промежуточных результатов работы посредством электронной почты.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для текущего контроля могут применяться тесты, соответствующие содержанию тем разделов или доклады презентации по индивидуальным заданиям.

Пример теста для текущего контроля успеваемости студента

- 1. Все погрешности средств измерений в зависимости от внешних условий делятся на ...**
 - 1) абсолютные и относительные
 - 2) систематические и случайные
 - 3) основные и дополнительные
 - 4) методические и инструментальные
- 2. Государственный метрологический надзор осуществляется за ...**
 - 1) изобретательством и рационализацией
 - 2) искусством
 - 3) учебной деятельностью
 - 4) расфасовкой товаров
- 3. Согласно ГОСТ 8032-84 установлено _____ основных десятичных ряда предпочтительных чисел и _____ дополнительных.**
 - 1) 6; 2
 - 2) 5; 3
 - 3) 6; 3
 - 4) 4; 2
- 4. Понятия «ноль», «больше» или «меньше» и «единица измерения» отсутствуют в шкалах ...**
 - 1) порядка
 - 2) наименований

- 3) отношений
 - 4) интервалов
5. Из перечисленных единиц системы SI в число основных не входит ...
- 1) моль
 - 2) метр
 - 3) радиан
 - 4) секунда
6. Порядок применения форм обязательного подтверждения соответствия устанавливается ...
- 1) ГОСТом
 - 2) Постановлением Росстандарта
 - 3) правилами по сертификации
 - 4) ФЗ «О техническом регулировании»
7. Средства измерений, задействованные при проведении измерений по поручению органов суда, прокуратуры, арбитражного суда, государственных органов управления, в процессе эксплуатации должны подвергаться ...
- 1) поверке
 - 2) калибровке
 - 3) метрологической аттестации
 - 4) градуировке
8. Для измерения землетрясения по 12-балльной системе, силы ветра (по шкале Бофорта), твердости (по шкале Мооса) используют шкалу ...
- 1) отношений
 - 2) интервалов
 - 3) порядка
 - 4) наименований
9. Сеть организаций, несущих ответственность за обеспечение потребителей информацией о точном времени, называется ...
- 1) ГСВЧ
 - 2) ГССО
 - 3) ГМС
 - 4) ГСССД
10. Измерения отношения величины к одноименной величине, играющей роль единицы, или измерения изменения величины по отношению к одноименной величине, принимаемой за исходную, являются ...
- 1) относительными
 - 2) статическими
 - 3) динамическими
 - 4) абсолютными
11. Типоразмеры двигателей 10, 16, 25, 40, 63, 100 и 160 кВт соответствуют нормальному ряду чисел параметрического ряда ...
- 1) R 5
 - 2) R 10
 - 3) R 20
 - 4) R 40
12. Класс точности прибора выражается пределом допускаемой _____ погрешности.
- 1) методической
 - 2) субъективной
 - 3) вычислений
 - 4) основной
13. Проекты международных стандартов разрабатывают в ...

- 1) центральном секретариате
 - 2) технических комитетах
 - 3) исполнительном бюро
 - 4) комитете по стандартным образцам (РЕМКО)
- 14. Независимость органов по аккредитации и сертификации от изготовителей, продавцов, исполнителей и приобретателей является ...**
- 1) принципом технического регулирования
 - 2) принципом стандартизации
 - 3) принципом сертификации
 - 4) целью принятия технических регламентов
- 15. Доверительный интервал для выборочного среднего арифметического значения измеряемой величины при неизвестном законе распределения результатов измерения и известной дисперсии можно оценить с помощью ...**
- 1) распределения Лапласа
 - 2) неравенства Чебышева
 - 3) распределения Стьюдента
 - 4) распределения Пирсона
- 16. Погрешность, зависящая от скорости изменения измеряемой величины во времени, называется ...**
- 1) динамической
 - 2) статической
 - 3) систематической
 - 4) грубой
- 17. Укажите посадки с зазором, выполненные в системе отверстия, если на чертеже указано:**
- 1) диаметр 50D9/h9
 - 2) диаметр 50H7/s6
 - 3) диаметр 50H8/r8
 - 4) диаметр 50H8/h8
- 18. Укажите посадки с натягом, выполненные в системе вала, если на чертеже указано:**
- 1) диаметр 60D9/h9
 - 2) диаметр 60H9/d9
 - 3) диаметр 60H7/k7
 - 4) диаметр 60P7/h6
- 19. Схемы обязательной сертификации, применяемые для сертификации определенных видов продукции, устанавливаются ...**
- 1) техническим регламентом
 - 2) органом по сертификации
 - 3) заявителем
 - 4) федеральным законом
- 20. Испытание типового образца продукции в аккредитованной испытательной лаборатории без анализа состояния производства и инспекционного контроля предусматривается схемой сертификации ...**
- 1) 1
 - 2) 5
 - 3) 9
 - 4) 10

Контрольные вопросы для проведения итоговой аттестации (зачета):

1. Что изучает метрология?

2. Что такое эталон, и какие эталоны вам известны?
3. Какие виды погрешностей вам известны, в их различие?
4. Назовите типы шкал, применяемых при измерениях..
5. Какие методы измерений вам известны?
6. Назовите метрологические показатели измерительных средств.
7. Какие единицы измерения относятся к системным и внесистемным?
8. Что такое стандартизация?
9. Сформулируйте основные принципы стандартизации.
10. Какие разновидности нормативной документации вам известны, укажите их особенности?
11. Приведите обозначение национального стандарта, регламента и т.д.
12. Что такое техническое регулирование?
13. Приведите примеры РПЧ, поясните их назначение и свойства.
14. Что такое симплификация, унификация, типизация, агрегатирование?
15. МГСС
16. Что такое полная, внешняя, внутренняя взаимозаменяемость?
17. Какой размер служит базой для отсчета отклонений?
18. Что такое основной вал, основное отверстие?
19. Поясните специальное правило определения основных отклонений.
20. Приведите пример посадки в системе вала, системе отверстия.
21. Что такое шероховатость поверхности?
22. Приведите примеры отклонений формы плоских и цилиндрических поверхностей.
23. Приведите примеры отклонений и допусков расположения.
24. Поясните термины сертификация, сертификат соответствия, знак обращения на рынке.
25. Какие законодательные акты являются правовой основой сертификации?
26. Как сертификация влияет на конкурентоспособность продукции?
27. Какие группы показателей качества продукции вам известны?
28. Назовите документы, относящиеся к нормативной базе в области аудита качества
29. Что такое система сертификации?
30. Поясните сущность процедур обязательного и добровольного подтверждения соответствия.
31. Что такое аккредитация?
32. Порядок утверждения типа средств измерений.
33. Что должна содержать заявка на проведение испытаний средств измерений?
34. Что устанавливает программа испытаний средств измерений?
35. Порядок выдачи свидетельств об утверждении типа средств измерений.
36. Какие сведения содержит журнал учета выдачи свидетельств об утверждении типа средств измерений?
37. Организация и порядок проведения поверки.
38. Порядок разработки и требования к методикам поверки СИ.
39. Виды поверочных схем и их краткая характеристика.
40. Порядок аттестации поверителей СИ.
41. Роль метрологической экспертизы в метрологическом обеспечении предприятия.
42. Задачи метрологической экспертизы технической документации.
43. Для какой документации проводится метрологическая экспертиза?
44. В соответствии с какими требованиями проводится метрологическая экспертиза?

Примечания: В приведенные контрольные вопросы могут быть внесены некоторые изменения, при условии, что они не будут противоречить содержанию дисциплины.

8 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
<i>выполнение и защита лабораторных работ</i>	<i>1 балл</i>	<i>2 балла</i>	<i>30 баллов</i>
<i>опрос</i>	<i>1 балл</i>	<i>2 балла</i>	<i>14 баллов</i>
<i>промежуточная аттестация (тестирование с собеседованием по итогам теста)</i>	<i>1 балл</i>	<i>8 баллов</i>	<i>8 баллов</i>
Итоговая аттестация	1 балл	48	48 баллов
Итого за семестр (экзамен по дисциплине)	52	100	100 баллов

9 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1 Основная литература

1. Николаев, М. И. Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством : учебное пособие / М. И. Николаев. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 115 с. — ISBN 978-5-4497-0330-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89446.html>

2. Семенов, И. В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / И. В. Семенов. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2021. — 120 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115857.html>

3. Савельева, Е. Л. Метрология : учебное пособие / Е. Л. Савельева, Н. В. Ситников, С. А. Горемыкин. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 95 с. — ISBN 978-5-7731-0893-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108177.html>

9.2 Дополнительная литература

1. Метрология систем инфокоммуникаций в упражнениях и задачах : учебное пособие / Л. В. Гребцова, И. Н. Запасный, И. Г. Квиткова, В. И. Сметанин. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 81 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117102.html>

2. Примаченко, Б. М. Метрология. Неопределённость и калибровка средств измерений : учебное пособие / Б. М. Примаченко. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020. — 94 с. — ISBN 978-5-7937-1811-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102443.html>

3. Мирный, В. И. Прикладная метрология : учебное пособие / В. И. Мирный, О. А. Голубева, В. П. Димитров. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2020. — 64 с. — ISBN 978-5-7890-1830-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118086.html>

9.3 Программное обеспечение

1. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License (бессрочная), (лицензия 49512935);
2. Microsoft Sys Ctr Standard Sngl License/Software Assurance Pack Academic License 2 PROC (бессрочная), (лицензия 60465661)
3. Microsoft Win Home Basic 7 Russian Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
4. Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная) (лицензия 61031351),
5. Microsoft Windows Proffessional 8 Russian Upgrade Academic OPEN (бессрочная), (лицензия 61031351),
6. Microsoft Internet Security&Accel Server Standart Ed 2006 English Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 41684549),
7. Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
8. Microsoft Windows Server CAL 2008 Russian Academic OPEN, (бессрочная), (лицензия 60939880),
9. Microsoft Windows 10 Pro, 64 bit, Rus, OEM, Операционная система
10. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса –Расширенный Russian Edition.
11. Неисключительное право на использование ПО Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред, Server, VirtSvr, License, Education Renewal
12. ABBYYFineReader 11 Professional Edition, (бессрочная), (лицензия AF11-2S1P01-102/AD),
13. Microsoft Volume Licensing Service, (бессрочная), (лицензия 62824441),
14. Microsoft Windows Pro 64bit DOEM, (бессрочная), контракт № 6-ОАЭФ2014 от 05.08.2014 Visual Studio Professional;
15. COMSOL Multiphysics® версии 6.0 Софт. Лицензия 9602390
16. «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензионный договор № 5044 от 14.05.2022 года (ежегодное продление).

9.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>);
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>);
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>);
4. Электронно-библиотечная система BIBLIO-ONLINE.RU (<https://www.biblio-online.ru>);
5. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS (<http://www.iprbookshop.ru>).
6. Сайт Petrolibrary.ru. Книги и статьи посвящены геологии, бурению скважин, разработке месторождений, добыче и транспорту нефти и газа, технологиям нефтегазовой отрасли.
7. Основным зарубежным источником информации по курсу являются статьи и ресурсы Общества инженеров-нефтяников (SPE) - <https://www.spe.org/en/> (JPT, Oil and gasfacilities и др).
8. Библиотека <https://www.onepetro.org/> (доступ к библиотеке студентов и членство в SPE бесплатное).
9. Бесплатная библиотека технической литературы «Нефть и газ – избранное». Режим доступа: <http://nglib-free.ru>.
10. Ресурс studmed.ru является общедоступным для всех пользователей. здесь находятся книги, статьи, конспекты лекций, методические пособия и указания и многое

другое, посвященные информации по различным разделам нефтегазовой отрасли.

10 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

Для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподаватель должен иметь возможность легко управлять оборудованием аудитории, что позволит проводить лекции, практические и лабораторные занятия, презентации, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также должна быть оснащена доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование должно иметь соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Технические средства обеспечения дисциплины для проведения аудиторных занятий:

- интерактивная доска с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектором;
- маркерная доска;
- учебные материалы (учебные фильмы, презентации);
- акустическая система;
- средства управления оборудованием.

Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Аудитория для лекционных занятий, аудитория для проведения практических занятий и аудитория для самостоятельной работы.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья, а также техническими средствами передачи информации из имеющихся неадаптированных ресурсов.

Материально – техническое обеспечение должно отвечать не только общим требованиям, определенным в федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования по направлению подготовки (специальности), но и особым образовательным потребностям каждой категории обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Учебные аудитории оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения для обучающихся с различными видами ограничений здоровья (по 1 – 2 места).

Оборудование специальных учебных мест предполагает увеличение зоны на одно место с учетом подъезда и разворота кресла-коляски, увеличения ширины прохода между рядами столов. В стандартной аудитории первые столы в ряду у окна и в среднем ряду предусмотрены для обучаемых с нарушениями зрения и слуха, а для обучаемых, передвигающихся в кресле-коляске, - выделены 1 – 2 первых стола в ряду у дверного проема. В специальной аудитории оборудованы места для самостоятельной работы, консультационной и индивидуальной работы с преподавателем с соответствующим техническим оборудованием по каждому виду нарушений здоровья с доступом к локальной сети Университета, Интернету и электронным библиотечным системам.

В аудиториях, где обучаются студенты с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды, предусмотрены места для обучающихся с учетом ограничений их здоровья. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой (акустический усилитель и колонки), видеотехникой (мультимедийный проектор, телевизор), мультимедийной системой, интерактивной и сенсорной досками. Обучение лиц с нарушениями слуха предполагает использование мультимедийных средств и других технических средств для приема-передачи учебной информации в доступных формах, комплекта электроакустического и звукоусиливающего оборудования с комбинированными элементами проводных и беспроводных систем на базе профессиональных усилителей.

Для слабовидящих обучающихся в лекционных и учебных аудиториях предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. Обучение лиц с нарушениями зрения предполагает использование брайлевского дисплея и брайлеровского принтера, электронных луп, программ невидимого доступа к информации, программ - синтезаторов речи и других технических средств для приема-передачи учебной информации в доступных формах.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата в лекционных и учебных аудиториях предусмотрены передвижные, регулируемые эргономические парты с источником питания для индивидуальных технических средств, специальные клавиатуры (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш, сенсорные, использование голосовой команды); специальные мыши (джойстики, роллеры); выносные кнопки; увеличенные в размерах ручки и специальные накладки к ним, позволяющие удерживать ручку и манипулировать ею с минимальными усилиями; утяжеленные (с дополнительным грузом) ручки, снижающие проявления тремора при письме; устройства обмена графической информацией, специальное программное обеспечение, позволяющее использовать сокращения, дописывать слова и фразы, исходя из начальных букв и грамматической формы предыдущих слов.

Перечень необходимого оборудования:

- персональные компьютеры с доступом в Интернет;
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы имеются в библиотечной системе IPRbooks (крупный шрифт и аудиофайлы);
- многофункциональный интерактивный дисплей Flipbox 3.0.65", UHD;
- видеоувеличитель Optelec Compact Mini World;
- дисплей Брайля ALVA USB BC 640.

К рабочей программе прилагаются:

Приложение 1 - Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине (модулю)