

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Институт приоритетных технологий

Кафедра судебной экспертизы и физического материаловедения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование
дисциплины
(модуля):

**Метрология, стандартизация и технические
измерения в нефтегазовом деле**

Уровень ОПОП: Специалитет

Специальность: 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового
производства

Направленность (профиль) подготовки специалитета: Физические процессы
нефтегазового производства

Форма обучения: Очная

Срок обучения: 2025 - 2031 уч. г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по
направлению подготовки 21.05.05 Физические процессы горного или
нефтегазового производства (приказ № 981 от 12.08.2020 г.) и учебного плана,
утвержденного Ученым советом (от 27.05.2024 г., протокол № 9)

Разработчики:

Борознина Е. В., кандидат физико-математических наук, доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 08 от
21.06.2024 года

Зав. кафедрой



Борознин С. В.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - дать студентам представление комплекса знаний, умений и навыков в области метрологии, стандартизации и технических измерений для обеспечения применения технических средств измерений и контроля основных параметров технологических процессах, свойств материалов и изделий из них.

Задачи дисциплины:

- Сформировать навыков работы с возможностью использования лабораторных методов исследования.
- Подготовить студентов к организации самостоятельной деятельности для решения поставленных задач.
- Подготовить студентов к использованию информационными системами (учебная, научная литература, интернет-ресурсы).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Метрология, стандартизация и технические измерения в нефтегазовом деле» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, определенных учебным планом в соответствии с ФГОС ВО.

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

ПК-2 Способен проводить анализ, патентные исследования и систематизацию научно-технической информации в области нефтегазового производства

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

способы и методы анализа, исследования и систематизации научно-технической информации в области нефтегазового производства

Студент должен уметь:

анализировать патентные исследования и систематизировать научно-техническую информацию в области нефтегазового производства

Студент должен владеть навыками:

анализа, патентных исследований и систематизации научно-технической информации в области нефтегазового производства

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Третий семестр	Четвертый семестр
Контактная работа (всего)	132	68	64
Лабораторные	66	34	32
Лекции	66	34	32
Самостоятельная работа (всего)	156	76	80
Виды промежуточной аттестации	36		36
Зачет с оценкой		+	
Экзамен	36		36
Общая трудоемкость часы	324	144	180
Общая трудоемкость зачетные единицы	9	4	5

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплины: Лекции (66 ч.)

Третий семестр. (34 ч.)

Тема 1. Введение в метрологию и стандартизацию. (2 ч.)

Введение в метрологию и стандартизацию, основные термины и определения, классификация измерений и погрешностей.

Тема 2. Основы теории измерений. (2 ч.)

Развитие общей теории измерений, теория погрешностей, новые методы измерений и способы исключения погрешностей.

Тема 3. Средства измерений и их классификация. (2 ч.)

Теоретическая метрология, развитие систем единиц физических величин, научные основы передачи размеров единиц.

Тема 4. Погрешности измерений и их виды. (2 ч.)

Случайные погрешности, распределения случайных величин и числовые характеристики, оценка погрешностей результатов измерений.

Тема 5. Обработка результатов измерений. (2 ч.)

Законодательная метрология, государственные стандарты и регламенты, организация и функционирование государственной службы метрологии.

Тема 6. Основы стандартизации и её роль в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

В этой теме рассматриваются основы стандартизации, её цели и задачи в нефтегазовой отрасли. Изучаются принципы и методы стандартизации, а также роль стандартизации в повышении качества продукции и обеспечении безопасности производства.

Тема 7. Нормативные документы и стандарты в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

В этой теме изучаются нормативные документы и стандарты, действующие в нефтегазовой отрасли. Рассматриваются различные виды стандартов, их классификация и применение. Особое внимание уделяется национальным и международным стандартам, их разработке и актуализации.

Тема 8. Методы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости. (2 ч.)

В этой теме рассматриваются методы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и узлов в нефтегазовой отрасли. Изучаются принципы и правила выбора допусков и посадок, а также методы контроля и испытаний изделий на соответствие требованиям стандартов.

Тема 9. Квалиметрия и оценка качества продукции. (2 ч.)

В этой теме изучаются методы оценки качества продукции в нефтегазовой отрасли. Рассматриваются основные показатели качества, такие как надёжность, долговечность, безопасность и экологичность. Изучаются методы контроля качества продукции, такие как визуальный осмотр, механические испытания, электрические и электронные испытания, а также методы неразрушающего контроля.

Тема 10. Методы контроля качества продукции. (2 ч.)

В этой теме изучаются методы контроля качества продукции в нефтегазовой отрасли. Рассматриваются различные виды контроля, такие как входной контроль, операционный контроль, приемочный контроль и инспекционный контроль. Изучаются методы статистического контроля качества, такие как FMEA, FTA и Pareto.

Тема 11. Основы метрологического обеспечения технологических процессов. (2 ч.)

В этой теме изучаются основы метрологического обеспечения технологических процессов в нефтегазовой отрасли. Рассматриваются требования к метрологическому обеспечению, принципы и методы измерений, а также средства измерений, используемые в нефтегазовой отрасли. Изучаются вопросы поверки и калибровки средств измерений, а также метрологической экспертизы документации.

Тема 12. Применение методов квалиметрии в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

В этой теме изучаются методы квалиметрии, применяемые в нефтегазовой отрасли. Рассматриваются основные показатели качества продукции, такие как надёжность, долговечность, безопасность и экологичность. Изучаются методы контроля качества продукции, такие как визуальный осмотр, механические испытания, электрические и

электронные испытания, а также методы неразрушающего контроля.

Тема 13. Основы технического регулирования и его роль в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

В этой теме изучаются основы технического регулирования и его роль в нефтегазовой отрасли.

Рассматриваются принципы и методы технического регулирования, а также законодательная база, регулирующая эту сферу. Изучаются требования к продукции и процессам, а также ответственность за нарушение этих требований.

Тема 14. Задачи и принципы стандартизации. (2 ч.)

В этой теме изучаются задачи и принципы стандартизации в нефтегазовой отрасли.

Рассматриваются основные задачи стандартизации, такие как обеспечение качества продукции, безопасности производства и защиты окружающей среды. Изучаются принципы стандартизации, такие как обязательность, единообразие и объективность.

Тема 15. Виды стандартов и их классификация. (2 ч.)

В этой теме изучаются виды стандартов и их классификация в нефтегазовой отрасли.

Рассматриваются различные виды стандартов, такие как национальные, региональные и международные стандарты. Изучается классификация стандартов по области применения, например, стандарты на продукцию, процессы, услуги и системы менеджмента.

Тема 16. Тенденции развития стандартизации в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

В этой теме изучаются тенденции развития стандартизации в нефтегазовой отрасли.

Рассматриваются основные направления развития стандартизации, такие как цифровизация, интеграция с другими отраслями и гармонизация с международными стандартами. Изучаются перспективы развития стандартизации в нефтегазовой отрасли, связанные с внедрением новых технологий и подходов к управлению качеством.

Тема 17. Методы стандартизации и унификации. (2 ч.)

В этой теме изучаются методы стандартизации и унификации в нефтегазовой отрасли.

Рассматриваются основные методы стандартизации, такие как агрегатирование, типизация и унификация. Изучаются преимущества и недостатки каждого метода, а также примеры их применения в нефтегазовой отрасли.

Четвертый семестр. (32 ч.)

Тема 18. Роль подтверждения соответствия в техническом регулировании. (2 ч.)

Эта тема рассматривает процесс подтверждения соответствия продукции и услуг требованиям нормативных документов, а также роль этого процесса в обеспечении качества и безопасности продукции.

Тема 19. Основы метрологического обеспечения в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

В этой теме изучаются основы метрологического обеспечения, включая понятие метрологии, единство и точность измерений, а также роль метрологии в нефтегазовой отрасли.

Тема 20. Методы и средства измерений в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Рассматриваются различные методы и средства измерений, применяемые в нефтегазовой отрасли, такие как измерительные приборы, датчики, анализаторы и другое оборудование.

Тема 21. Погрешности измерений и их влияние на качество продукции. (2 ч.)

Изучаются виды погрешностей измерений, их причины и влияние на качество продукции.

Рассматриваются методы снижения погрешностей и обеспечения точности измерений в нефтегазовой отрасли.

Тема 22. Основы квалиметрии и оценки качества продукции. (2 ч.)

В этой теме изучаются основы квалиметрии — науки об оценке качества продукции, рассматриваются показатели качества, методы их оценки и контроля.

Тема 23. Методы контроля качества продукции в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Рассматриваются различные методы контроля качества продукции, такие как визуальный осмотр, механические испытания, электрические и электронные испытания, а также методы неразрушающего контроля.

Тема 24. Основы технического регулирования и его роль в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

В этой теме изучаются основы технического регулирования, его принципы и цели, а также роль технического регулирования в нефтегазовой отрасли.

Тема 25. Задачи и принципы стандартизации в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Рассматриваются задачи и принципы стандартизации, изучаются виды стандартов и их классификация в нефтегазовой отрасли.

Тема 26. Виды стандартов и их классификация в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

В этой теме изучаются различные виды стандартов, их классификация и применение в нефтегазовой отрасли. Особое внимание уделяется национальным и международным стандартам.

Тема 27. Тенденции развития стандартизации в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Рассматриваются основные тенденции развития стандартизации в нефтегазовой отрасли, такие как цифровизация, интеграция с другими отраслями и гармонизация с международными стандартами.

Тема 28. Методы стандартизации и унификации в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

В этой теме изучаются методы стандартизации и унификации, применяемые в нефтегазовой отрасли, такие как агрегатирование, типизация и унификация.

Тема 29. Роль подтверждения соответствия в техническом регулировании нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Рассматривается роль подтверждения соответствия в обеспечении качества и безопасности продукции и услуг в нефтегазовой отрасли, а также взаимосвязь между различными видами подтверждения соответствия.

Тема 30. Основы метрологического обеспечения в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

В этой теме изучаются основы метрологического обеспечения, включая понятие метрологии, единство и точность измерений, а также роль метрологии в нефтегазовой отрасли.

Тема 31. Методы и средства измерений в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Рассматриваются различные методы и средства измерений, применяемые в нефтегазовой отрасли, такие как измерительные приборы, датчики, анализаторы и другое оборудование.

Тема 32. Погрешности измерений и их влияние на качество продукции в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Изучаются виды погрешностей измерений, их причины и влияние на качество продукции. Рассматриваются методы снижения погрешностей и обеспечения точности измерений в нефтегазовой отрасли.

Тема 33. Основы квалитметрии и оценки качества продукции в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

В этой теме изучаются основы квалитметрии — науки об оценке качества продукции, рассматриваются показатели качества, методы их оценки и контроля.

5.2. Содержание дисциплины: Лабораторные (66 ч.)

Третий семестр. (34 ч.)

Тема 1. Основы метрологии и измерений в нефтегазовой отрасли (2 ч.)

Изучение основных понятий метрологии: единицы измерений, эталоны, классы точности, погрешности измерений. Ознакомление с методами и средствами измерений в нефтегазовой отрасли: линейные и угловые измерения, измерение давления, температуры, расхода и уровня жидкости. Практическое выполнение измерений с использованием различных приборов и инструментов: манометров, расходомеров, уровнемеров, термометров и других. Обработка и анализ полученных результатов измерений, вычисление погрешностей и оценка точности измерений. Изучение нормативных документов и стандартов, регламентирующих метрологические требования и процедуры в нефтегазовой отрасли. Анализ тенденций развития метрологии и измерений в нефтегазовой отрасли, выявление актуальных проблем и возможных решений.

Тема 2. Нормирование точности и обеспечение взаимозаменяемости в нефтегазовых системах. (2 ч.)

Изучение основных понятий и определений взаимозаменяемости, влияния геометрических параметров на качество изделий и роли взаимозаменяемости в обеспечении качества. Рассмотрение видов и точности сопряжений в технике, особенностей и характеристик различных типов сопряжений. Ознакомление с принципами организации систем допусков и

посадок, расположением поля допуска основной детали, интервалами номинальных размеров, единицей допуска, рядами допусков и основными отклонениями. Изучение образования полей допусков и посадок, нормального температурного режима и расчёта подвижных посадок в подшипниках скольжения. Определение взаимозаменяемости, точности и стандартизации продукции, применение принципов взаимозаменяемости для однородных изделий и нормирование геометрических параметров. Работа с показателями точности: номинальным, действительным и предельным размерами, предельными отклонениями, допусками и посадками, применение принципов построения и выбора допусков и посадок. Определение номинальной и действительной поверхностей, их характеристик и осуществление нормирования точности изготовления размера. Расчёт допусков и посадок для различных видов сопряжений, ознакомление с методами измерения и оценки точности изготовления деталей.

Тема 3. Основы стандартизации и её роль в нефтегазовой промышленности. (2 ч.)
Изучение основных понятий и терминов в области стандартизации, таких как стандарт, нормативный документ, технические условия (ТУ) и другие. Ознакомление с видами стандартов, действующими в нефтегазовой отрасли, включая национальные стандарты (ГОСТ), отраслевые стандарты (ОСТ) и технические регламенты. Рассмотрение процесса разработки и утверждения стандартов, а также организаций, ответственных за это. Изучение структуры и содержания стандартов, включая разделы, такие как область применения, термины и определения, требования к продукции, методы контроля и испытаний, правила маркировки и упаковки. Анализ примеров стандартов, действующих в нефтегазовой отрасли, и их влияние на производство, качество продукции и безопасность. Практическая работа с нормативными документами и стандартами, такими как ГОСТ Р 53376-2009 «Нефтяная и газовая промышленность. Оборудование для бурения и добычи. Основные требования к надёжности. Общие технические требования», ГОСТ Р ИСО 15156-2006 «Нефтяная и газовая промышленность. Оборудование для бурения и добычи. Насосы центробежные нефтяные и газовые. Общие технические требования» и другими. Оценка роли стандартизации в повышении конкурентоспособности продукции, обеспечении безопасности и качества продукции, а также в содействии международной торговле и сотрудничеству между производителями и потребителями.

Тема 4. Нормативные документы и стандарты в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)
Изучение основных нормативных документов и стандартов, действующих в нефтегазовой отрасли. Анализ требований к проектированию, строительству, эксплуатации, ремонту и реконструкции морских нефтегазопромысловых сооружений. Изучение требований к обеспечению механической безопасности морских стальных стационарных платформ. Ознакомление с методами определения кислорода в природном газе и определения содержания водяных паров в нём. Применение полученных знаний на практике для анализа конкретных нормативных документов и стандартов. Подготовка отчёта о проведённой лабораторной работе, включающего выводы и рекомендации по использованию изученных нормативных документов и стандартов в практической деятельности.

Тема 5. Методы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)
Изучение основных понятий и определений в области нормирования точности и взаимозаменяемости, таких как погрешность, точность, номинальный и действительный размеры, допуск и др. Рассмотрение методов воздействия на технологическую точность производства изделий: устранение причин погрешностей, компенсация погрешностей путём ужесточения точности или учёт погрешностей. Анализ влияния износа на эксплуатационную точность деталей, сборочных единиц и механизмов. Оценка численных характеристик параметров точности, таких как мера точности параметра, абсолютная и относительная погрешности. Изучение методов оценки точности параметра в партии деталей, включая теорию вероятностей и статистический анализ. Определение суммарной предельной погрешности геометрического параметра (размера, формы и т. д.), систематической и случайной погрешностей. Оценка влияния случайных погрешностей на точность обработки с

использованием методов теории вероятности или математической статистики. Анализ методов достижения абсолютной точности деталей, включая применение более совершенных технологических методов обработки и контроля. Рассмотрение понятия точности размера или другого геометрического параметра детали, определение действительной и предельной погрешностей. Изучение понятия допуска размера и допустимой погрешности, обеспечивающих работоспособность изделия. Соблюдение требований к обеспечению функциональной взаимозаменяемости, включая строгое выдерживание нормируемой точности функциональных параметров, создание большого запаса работоспособности машин и обеспечение точности средств технологического оснащения.

Тема 6. Основы квалиметрии и оценка качества продукции в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Определение критериев качества продукции в нефтегазовой отрасли. Например, для оценки качества строительства скважин можно использовать следующие критерии: соответствие проектной документации; соблюдение сроков выполнения работ; соблюдение требований к качеству материалов и оборудования; соблюдение техники безопасности и охраны труда. Сбор данных о каждом критерии качества. Это могут быть результаты проверок, отчёты о выполненных работах, данные о качестве материалов и оборудования. Оценка каждого критерия качества. Для этого можно использовать различные методы, например, экспертные оценки, статистические методы или методы анализа иерархий. Расчёт показателей качества продукции. Показатели качества определяются как отношение фактического значения критерия к его проектному значению. Определение комплексного показателя качества продукции. Комплексный показатель качества продукции рассчитывается как среднее арифметическое значение всех показателей качества. Анализ результатов оценки качества продукции. На основе полученных данных можно сделать вывод об уровне качества продукции и определить области, требующие улучшения.

Тема 7. Методы контроля качества продукции в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Изучение нормативных документов и стандартов, регулирующих качество нефти и нефтепродуктов. Рассмотрение лабораторных методов определения плотности, вязкости и давления насыщенных паров нефти. Изучение методов определения массовой доли воды, серы, солей и механических примесей в нефти. Анализ процессов, влияющих на изменение качества нефти (испарение, загрязнение, отслоение, смешение, разложение, конденсация, коррозия). Изучение роли метрологических служб в обеспечении точности и достоверности показателей качества продукции. Рассмотрение способов повышения качества нефти и нефтепродуктов, таких как более полное использование пропускной способности трубопроводов. Изучение систем лабораторного контроля качественных показателей нефти и их роли в функционировании систем контроля качества.

Тема 8. Основы метрологического обеспечения технологических процессов в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Изучение основных понятий и терминов метрологии, таких как средство измерения, эталон, поверка, калибровка и аттестация. Рассмотрение видов измерений, применяемых в нефтегазовой отрасли: прямые, косвенные, совокупные и совместные. Изучение методов измерений: контактный, бесконтактный и дистанционный. Анализ принципов действия и устройства различных средств измерений, используемых в нефтегазовой отрасли: манометры, расходомеры, уровнемеры, плотномеры и другие. Изучение методов поверки и калибровки средств измерений, а также аттестации испытательного оборудования. Проведение практических измерений с использованием выбранных средств измерений и оценка их точности и достоверности. Обработка и анализ полученных результатов измерений, сравнение их с нормативными значениями и определение возможных отклонений. Разработка рекомендаций по улучшению метрологического обеспечения технологических процессов в нефтегазовой отрасли на основе полученных результатов.

Тема 9. Применение методов квалиметрии в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Изучение понятий и определений квалиметрии, таких как свойство, сложное свойство, простое свойство и другие. Рассмотрение основных субъектов рынка нефтегазового оборудования:

производители, поставщики и покупатели. Анализ основных видов квалиметрической информации, полезной для субъектов рынка: экономические показатели, функциональные свойства, эстетические свойства и другие. Изучение понятий надёжности оборудования, конкурентоспособности по качеству, условиям эксплуатации и цене. Оценка качества изготовления оборудования и его изменения в процессе производства. Анализ конкурентоспособности оборудования на основе его качества, цены и эксплуатационных затрат. Определение качества и конкурентоспособности оборудования с учётом всех затрат и результатов.

Тема 10. Основы технического регулирования и его роль в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)
Изучение понятия технического регулирования и его сфер применения (обязательные требования к объектам технического регулирования, правила и характеристики для добровольного многократного использования, соблюдение требований к объекту технического регулирования). Рассмотрение основных принципов технического регулирования в нефтегазовой отрасли: соответствие уровню развития отрасли, подчинение техническому регулированию приоритетным задачам, применение единых правил установления требований, единство применения требований и согласованность документов по техническому регулированию. Анализ основных направлений технического регулирования в нефтегазовой отрасли: создание современной инфраструктуры, участие всех заинтересованных сторон в разработке технических регламентов и стандартизации, подтверждение соответствия продукции и услуг требованиям стандартов. Изучение основных целей политики нефтегазовых отраслей в области технического регулирования: обеспечение технической, технологической и экологической безопасности, повышение качества и конкурентоспособности продукции, содействие сохранению приоритетных рынков и применению инновационных технологий.

Тема 11. Задачи и принципы стандартизации в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)
Включает анализ состояния системы стандартизации, выявление проблем и определение приоритетных направлений развития. Цель работы — разработка предложений по совершенствованию системы стандартизации для обеспечения устойчивого развития нефтегазового комплекса.

Тема 12. Виды стандартов и их классификация в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)
Основополагающие стандарты: организационно-методические и общетехнические. Стандарты на продукцию и услуги. Стандарты на процессы. Стандарты на методы испытаний. Стандарты на совместимость. Положения: методические, описательные, эксплуатационные. Стандарты с открытыми значениями.

Тема 13. Тенденции развития стандартизации в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)
Исследует новые стандарты, утверждённые Росстандартом, такие как ГОСТ Р 70831-2023, ПНСТ 702-2023 и ГОСТ 34968-2023. Эти стандарты касаются проектирования и строительства морских нефтегазопромысловых сооружений, оценки повреждений волоконных канатов и инженерных изысканий для магистральных трубопроводов.

Тема 14. Методы стандартизации и унификации в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)
Направлена на анализ существующих стандартов и разработку оптимальной системы стандартизации для решения проблем в этой сфере. Она включает типизацию и стандартизацию технологических процессов добычи нефти и газа, сокращение потерь, повышение безопасности и производительности труда. Работа также предполагает использование инновационных инструментов для эффективного управления стандартизацией в современной нефтегазовой отрасли России.

Тема 15. Основы технического регулирования и его роль в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)
Изучает цели и принципы технического регулирования в нефтегазовой отрасли, такие как соответствие уровню развития отрасли, безопасность и качество продукции. Она также рассматривает основные направления технического регулирования, включая создание инфраструктуры, подготовку специалистов и установление обязательных и добровольных требований.

Тема 16. Задачи и принципы стандартизации в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)
Изучает цели и принципы стандартизации в нефтегазовом комплексе Российской Федерации.

Она охватывает участников системы, документы в области стандартизации и информационные ресурсы. Работа направлена на упорядочение сфер производства и обращения продукции нефтегазовой промышленности. Принципы стандартизации включают поддержку инновационного развития, обеспечение энергетической безопасности, энергоэффективности и ресурсосбережения, а также экологической безопасности.

Тема 17. Виды стандартов и их классификация в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Изучает различные типы стандартов, применяемых в нефтегазовой индустрии. Стандарты подразделяются на основополагающие, на продукцию и услуги, на процессы, на методы испытаний, на совместимость и положения (методические, описательные, эксплуатационные). Основополагающие стандарты включают организационно-методические и общетехнические стандарты.

Четвертый семестр. (32 ч.)

Тема 18. Тенденции развития стандартизации в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Исследует изменения и инновации в области стандартизации, связанные с развитием нефтегазового сектора. Она анализирует новые стандарты, такие как ГОСТ Р 70831-2023, ПНСТ 702-2023 и ГОСТ 34968-2023, которые касаются проектирования, строительства и инженерных изысканий в нефтегазовой промышленности. Работа также изучает важность этих стандартов для обеспечения безопасности, эффективности и конкурентоспособности нефтегазовых компаний.

Тема 19. Методы стандартизации и унификации в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Исследует оптимальные системы стандартизации, которые решают проблемы в нефтегазовой отрасли. Она фокусируется на типизации и стандартизации технологических процессов добычи нефти и газа, сокращении потерь, экономии сырья и материалов, полной загрузке оборудования и повышении безопасности и производительности труда. Работа также рассматривает использование инновационных инструментов для эффективного управления стандартизацией в современной нефтегазовой отрасли России.

Тема 20. Основы метрологического обеспечения в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Изучает роль метрологии в повышении точности учёта нефти, газа и нефтепродуктов. В работе рассматривается метрологическое обеспечение всех этапов производственной деятельности, включая отбор проб сырья и контроль готовой продукции согласно стандартам. Главные задачи метрологического обеспечения — это поддержание единства измерений, обеспечение точности результатов и соответствие нормативным требованиям.

Тема 21. Методы и средства измерений в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Изучает особенности проведения измерений в этой сфере, которые регулируются законодательством и стандартами. Работа охватывает поверку и калибровку средств измерений, аттестацию испытательного оборудования, градуировку нефтепродуктопроводов и другие аспекты метрологического обеспечения нефтегазовой отрасли.

Тема 22. Погрешности измерений и их влияние на качество продукции в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Исследует проблемы, связанные с погрешностями измерений в нефтегазовой отрасли, и их влияние на экономику страны. Работа указывает на масштабы потерь, вызванных погрешностями измерений массы нефти и нефтепродуктов, которые составляют 0,35–0,5 %. Эти потери могут достигать 2–3 % от общего объёма добычи нефти, что снижает рентабельность нефтяных компаний и увеличивает себестоимость продукции. Совершенствование метрологического обеспечения отрасли, повышение точности коммерческого учёта нефти и нефтепродуктов является важным направлением инвестирования и способствует увеличению объёма реализации нефти и сокращению её себестоимости.

Тема 23. Основы квалиметрии и оценки качества продукции в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Работа рассматривает теоретические основы измерения качества, например, графоаналитический метод, метод анализа иерархий и метод квалиметрии. Цель работы — определить наиболее подходящий метод для количественной оценки качества строительства скважин.

Тема 24. Методы контроля качества продукции в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

В работе рассматриваются лабораторные методы определения плотности, вязкости, давления насыщенных паров, массовой доли воды, серы, солей и механических примесей. Основной задачей является обеспечение точности и достоверности определяемых показателей для повышения качества продукции и организации технических процессов.

Тема 25. Основы метрологического обеспечения технологических процессов в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Работа охватывает такие аспекты, как поверка и калибровка средств измерений, аттестация испытательного оборудования, градуировка нефтепродуктопроводов и другие вопросы метрологического обеспечения отрасли.

Тема 26. Применение методов квалиметрии в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

В ходе работы исследуются свойства и показатели качества источников, их отражение в нормативно-технической документации, оценка качества на разных этапах освоения месторождений (разведка, проектирование, добыча, обогащение, металлургический передел) и конкурентоспособность продукции.

Тема 27. Основы технического регулирования и его роль в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Рассматривает установление обязательных и добровольных требований к продукции, процессам и услугам, а также определение соответствия этим требованиям.

Тема 28. Задачи и принципы стандартизации в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Она направлена на развитие отечественного и международного рынков нефтегазовой продукции, повышение безопасности и качества продукции, обеспечение энергетической эффективности и ресурсосбережения.

Тема 29. Виды стандартов и их классификация в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Основополагающие стандарты: организационно-методические и общетехнические. Стандарты на продукцию и услуги. Стандарты на процессы. Стандарты на методы испытаний. Стандарты на совместимость. Положения: методические, описательные, эксплуатационные. Стандарты с открытыми значениями.

Тема 30. Тенденции развития стандартизации в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Исследует новые стандарты и нормативные документы, утверждённые Росстандартом, такие как ГОСТ Р 70831-2023, ПНСТ 702-2023 и ГОСТ 34968-2023. Эти стандарты касаются проектирования, строительства и эксплуатации морских нефтегазопромысловых сооружений, оценки повреждений волоконных канатов и проведения инженерных изысканий для магистральных трубопроводов.

Тема 31. Методы стандартизации и унификации в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Методы стандартизации и унификации в нефтегазовой отрасли включают упорядочение объектов стандартизации, параметрическую стандартизацию, опережающую стандартизацию, идентификацию продукции, комплексную стандартизацию и агрегатирование.

Тема 32. Основы метрологического обеспечения в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Отбор проб сырья и контроль качества продукции на всех этапах производственного процесса. Поверка, калибровка и ремонт средств измерений с учётом экономической эффективности. Организация экспертизы конструкторской и технологической документации. Повышение профессионального уровня персонала, занимающегося вопросами метрологического обеспечения. Упорядочение структуры службы, отвечающей за метрологическое обеспечение.

Тема 33. Методы и средства измерений в нефтегазовой отрасли. (2 ч.)

Изучает особенности проведения измерений в этой сфере, включая законодательные акты, национальные и межгосударственные стандарты, а также различные виды измерений (величин параметров потока, расхода, уровня, объёма веществ, давления, физико-химических величин, оптических и оптико-физических величин, времени и частоты, теплофизических и температурных величин, механических величин, геометрических величин).

6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине Третий семестр (76 ч.)

Вид СРС: конспектирование текста (20 ч.)

Тематика заданий СРС:

Представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме. Конспект должен начинаться с указания реквизитов источника (фамилии автора, полного наименования работы, места и года издания).

Критерии оценки:

содержательность конспекта, соответствие плану;
отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;
ясность, лаконичность изложения мыслей студента;
наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;
соответствие оформления требованиям;
грамотность изложения;
конспект сдан в срок.

Вид СРС: подготовка презентации (25 ч.)

Тематика заданий СРС:

Мультимедийная (электронная/учебная) презентация - это логически связанная последовательность слайдов, объединенных одной тематикой и общими принципами оформления. Мультимедийная презентация представляет сочетание компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда, которые организованы в единую среду. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже - раздается собравшимся как печатный материал.

Алгоритм самостоятельной работы по подготовке презентации на заданную тему:

- 1) Ознакомьтесь с предлагаемыми темами презентаций.
- 2) Ознакомьтесь со списком рекомендуемой литературы и источников и подготовьте их для работы.
- 3) Повторите лекционный материал по теме презентации (при наличии).
- 4) Изучите материал, касающийся темы презентации не менее чем по двум-трем рекомендованным источникам.
- 5) Составьте план-сценарий презентации, запишите его.
- 6) Проработайте найденный материал, выбирая только то, что раскрывает пункты плана презентации.
- 7) Составьте, наберите на компьютере и распечатайте текст своего устного выступления. При защите презентации он и будет являться сценарием презентации.
- 8) Продумайте дизайн презентации.
- 9) Подготовьте медиафрагменты (аудио-, видеоматериалы, текст и т.п.)
- 10) Оформите презентацию в соответствии с рекомендациями. Обязательно учтите возможные типичные ошибки и постарайтесь избежать их при создании своей презентации. Внимательно проверьте текст на отсутствие ошибок и опечаток.
- 11) Проверьте на работоспособность все элементы презентации.
- 12) Прочтите текст своего выступления медленно вслух, стараясь запомнить информацию.
- 13) Восстановите последовательность изложения текста сообщения, пересказав его устно.
- 14) Еще раз устно проговорите своё выступление в соответствии с планом, теперь уже сопровождая своё выступление демонстрацией слайдов на компьютере, делая в тексте пометки в тех местах, где нужна смена слайда.
- 15) Будьте готовы ответить на вопросы аудитории по теме Вашего сообщения.

К критериям оценки самостоятельной работы по подготовке презентации относятся:

Критерии оценки содержания презентации:

- соответствие материала презентации заданной теме;
- грамотное использование терминологии;
- обоснованное применение эффектов визуализации и анимации;
- общая грамотность;
- логичность изложения материала, доказательность, аргументированность.

Критерии оценки оформления презентации:

- творческий подход к оформлению презентации;
- прослеживается обоснованная последовательность слайдов и информации на слайдах;
- необходимое и достаточное количество фото- и видеоматериалов, учет особенностей восприятия графической (иллюстративной) информации, корректное сочетание фона и графики;
- дизайн презентации не противоречит ее содержанию;
- грамотное соотнесение устного выступления и компьютерного сопровождения, общее впечатление от мультимедийной презентации.

Вид СРС: подготовка к зачету (31 ч.)

Тематика заданий СРС:

Студенты сдают зачет в конце практического обучения. К зачету допускается студент, выполнивший в полном объеме задания, предусмотренные в рабочей программе. В случае пропуска каких-либо видов учебных занятий по уважительным или неуважительным причинам студент самостоятельно выполняет и сдает на проверку в письменном виде общие или индивидуальные задания, определяемые преподавателем. Зачет по практическому курсу проходит в письменной и устной форме на основе перечня вопросов, которые отражают содержание действующей рабочей программы учебной дисциплины. Студентам рекомендуется: готовиться к зачету в группе (два-три человека); внимательно прочитать вопросы к зачету; составить план ответа на каждый вопрос, выделив ключевые моменты материала; изучив несколько вопросов, обсудить их с однокурсниками. Ответ должен быть аргументированным. Результаты сдачи зачета оцениваются отметками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Вопросы для зачета:

1. Понятие метрологии, как науки об измерениях.
2. Основные понятия метрологии.
3. Измерение физических величин.
4. Средства измерений.
5. Методы измерений.
6. Воспроизведение единиц физических величин и передача их размеров.
7. Характеристика средств измерений.
8. Основные понятия теории погрешностей.
9. Классификация погрешностей.
10. Классы точности средств измерений.
11. Проверка средств измерений.
12. Государственная система обеспечения единства измерений.
13. Цели задачи и принципы стандартизации.
14. Методические основы стандартизации.
15. Организационная структура стандартизации в Российской Федерации.
16. Международная стандартизация.
17. Сертификация.
18. Структура системы сертификации РФ, ТС и ЕАЭС.
19. Технология подтверждения соответствия.
20. Аккредитация органов по сертификации.

Четвертый семестр (80 ч.)

Вид СРС: конспектирование текста (20 ч.)

Тематика заданий СРС:

Представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме. Конспект должен начинаться с указания реквизитов источника (фамилии автора, полного наименования работы, места и года издания).

Критерии оценки:

содержательность конспекта, соответствие плану;
отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;
ясность, лаконичность изложения мыслей студента;
наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;
соответствие оформления требованиям;
грамотность изложения;
конспект сдан в срок.

Вид СРС: подготовка презентации (20 ч.)

Тематика заданий СРС:

Мультимедийная (электронная/учебная) презентация - это логически связанная последовательность слайдов, объединенных одной тематикой и общими принципами оформления. Мультимедийная презентация представляет сочетание компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда, которые организованы в единую среду. Чаще всего демонстрация презентации проецируется на большом экране, реже - раздается собравшимся как печатный материал.

Алгоритм самостоятельной работы по подготовке презентации на заданную тему:

- 1) Ознакомьтесь с предлагаемыми темами презентаций.
- 2) Ознакомьтесь со списком рекомендуемой литературы и источников и подготовьте их для работы.
- 3) Повторите лекционный материал по теме презентации (при наличии).
- 4) Изучите материал, касающийся темы презентации не менее чем по двум-трем рекомендованным источникам.
- 5) Составьте план-сценарий презентации, запишите его.
- 6) Проработайте найденный материал, выбирая только то, что раскрывает пункты плана презентации.
- 7) Составьте, наберите на компьютере и распечатайте текст своего устного выступления. При защите презентации он и будет являться сценарием презентации.
- 8) Продумайте дизайн презентации.
- 9) Подготовьте медиафрагменты (аудио-, видеоматериалы, текст и т.п.)
- 10) Оформите презентацию в соответствии с рекомендациями. Обязательно учтите возможные типичные ошибки и постарайтесь избежать их при создании своей презентации. Внимательно проверьте текст на отсутствие ошибок и опечаток.
- 11) Проверьте на работоспособность все элементы презентации.
- 12) Прочтите текст своего выступления медленно вслух, стараясь запомнить информацию.
- 13) Восстановите последовательность изложения текста сообщения, пересказав его устно.
- 14) Еще раз устно проговорите своё выступление в соответствии с планом, теперь уже сопровождая своё выступление демонстрацией слайдов на компьютере, делая в тексте пометки

в тех местах, где нужна смена слайда.

15) Будьте готовы ответить на вопросы аудитории по теме Вашего сообщения.

К критериям оценки самостоятельной работы по подготовке презентации относятся:

Критерии оценки содержания презентации:

- соответствие материала презентации заданной теме;
- грамотное использование терминологии;
- обоснованное применение эффектов визуализации и анимации;
- общая грамотность;
- логичность изложения материала, доказательность, аргументированность.

Критерии оценки оформления презентации:

- творческий подход к оформлению презентации;
- прослеживается обоснованная последовательность слайдов и информации на слайдах;
- необходимое и достаточное количество фото- и видеоматериалов, учет особенностей восприятия графической (иллюстративной) информации, корректное сочетание фона и графики;
- дизайн презентации не противоречит ее содержанию;
- грамотное соотношение устного выступления и компьютерного сопровождения, общее впечатление от мультимедийной презентации.

Вид СРС: подготовка к экзамену (40 ч.)

Тематика заданий СРС:

Подготовка к экзамену включает следующие этапы:

1. Тщательное повторение вопросов, рассмотренных на лекциях. Изучите конспекты лекций, учебники и другие источники, рекомендованные преподавателем.

2. Повторение результатов лабораторных работ. Проанализируйте полученные результаты, сравните их с теоретическими данными и сделайте выводы.

Важно регулярно заниматься и уделять достаточно времени подготовке, чтобы успешно сдать экзамен.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы

8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий

Базовый уровень:

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий

Пороговый уровень:

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне

Уровень ниже порогового:

система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Экзамен, зачет с оценкой	
Повышенный	5 (отлично)	91 и более
Базовый	4 (хорошо)	71 – 90
Пороговый	3 (удовлетворительно)	60 – 70
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	Ниже 60

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Отлично	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;</p> <p>точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;</p> <p>полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;</p> <p>умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;</p> <p>творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
Хорошо	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;</p> <p>использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины;</p> <p>свободное владение типовыми решениями;</p> <p>усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;</p> <p>активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
Удов-летвори-тельно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине;</p> <p>использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;</p>

	<p>владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;</p> <p>способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;</p> <p>усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине;</p> <p>работу на учебных занятиях под руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.</p>
Неудовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует:</p> <p>фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине;</p> <p>неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;</p> <p>пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p>

8.2. Вопросы, задания текущего контроля

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

ПК-2 Способен проводить анализ, патентные исследования и систематизацию научно-технической информации в области нефтегазового производства

Студент должен знать:
способы и методы анализа, исследования и систематизации научно-технической информации в области нефтегазового производства

Вопросы, задания:

1. К какой группе физических величин относятся физические величины, описывающие физические и физико-химические свойства веществ, материалов и изделий из них?
2. Что Согласно ГОСТу 8.401-80 означает условный знак на шкале прибора?
3. Как определяется абсолютная погрешность при прямых измерениях?
4. Как рассчитать относительную погрешность косвенного измерения?
5. Перечислите методы стандартизации и объясните суть каждого метода.
6. Какая операция не входит в процедуру обработки однократных измерений?

Студент должен уметь:
анализировать патентные исследования и систематизировать научно-техническую информацию в области нефтегазового производства

Задания:

1. При проведении 8 измерений напряжения получены результаты: 267, 265, 269, 259, 270, 268, 263, 275 В. Чему равна среднеквадратическая погрешность результата единичных измерений в ряду данных измерений?
2. Амперметр с пределами измерений от -10А до +25А класса точности 1,0 показывает 5А. Определите, чему равен предел допускаемой погрешности прибора?
3. При измерении напряжения 250В вольтметром с пределом измерения 300В получили показания образцового прибора: 249,4. Определите, чему будет равен класс точности этого вольтметра?
4. Какой должен иметь класс точности омметр, имеющий предел измерения 1000Ом, при измерении сопротивления 500Ом с погрешностью не более 5%?
5. Как рассчитать случайную погрешность при многократных измерениях?

Студент должен владеть навыками:
анализа, патентных исследований и систематизации научно-технической информации в области нефтегазового производства

Задания:

1. По какой формуле вычисляется среднеквадратичная погрешность результатов единичных измерений в ряду измерений?
2. Для измерения тока использованы четыре прибора, имеющие следующие характеристики: первый – класса точности 0,1 с пределом измерения 15 мА; второй – класса точности 0,1 с пределом измерения 100 мА; третий – класса точности 0,5 с пределом измерения 15 мА; четвертый – класса точности 0,5 с пределом измерения 30 мА. Какой из приборов обеспечит наибольшую точность измерения тока 10 мА?
3. Если при измерении электрического напряжения используется вольтметр класса точности 1,5 с диапазоном измерения от 0 до 250 вольт. Найдите допустимую основную погрешность измерения?
4. При доверительной вероятности $P=0,90$ пользуясь критерием Романовского и Диксона, исключить грубые ошибки в ряду результатов наблюдений: 45,0; 40; 46,5; 47,8; 45,5; 45,8.

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Третий семестр (Зачет с оценкой)

1. Метрологические характеристики средств измерений.
2. Вычисление погрешности прямых измерений.
3. Физическая величина, ее единица. Виды измерений. Условия проведения измерений.
4. Вычисление погрешности косвенных измерений
5. Средства измерений: мера; измерительный прибор.
6. Как по способу информации можно классифицировать измерения?
7. Результат измерений. Погрешности измерений, их классификация.
8. Какую функцию выполняют стандартные образцы?
9. Какие существуют способы задания класса точности прибора?
10. Каким тремя существенными признаками должен обладать эталон?
11. Что является поверочной схемой?
12. В каких целях осуществляется стандартизация?
13. Назовите основные принципы стандартизации?
14. Назовите условия обеспечения единства измерений.

Четвертый семестр (Экзамен)

1. Что такое метрология и какие основные задачи она решает?
2. Какие виды измерений существуют и чем они отличаются?
3. Что такое физическая величина и какие её основные характеристики?
4. Какие типы шкал измерений существуют и в чём их особенности?
5. Что такое эталон и для чего он нужен?
6. Какие требования предъявляются к условиям проведения измерений?
7. Принципы выбора средств измерений и понятие погрешности.
8. Что такое поверка и калибровка средств измерений?
9. Система СИ и основные единицы измерения.
10. Зависимость между системными и несистемными единицами измерения.
11. Техническое регулирование и стандартизация.
12. Категории стандартов и методы стандартизации.
13. Национальная, региональная и международная стандартизация.
14. Комплексная и опережающая стандартизация.
15. Стандарты серии ИСО 9000 и петля качества.
16. Технический регламент и знак обращения на рынке.
17. Европейские модули и знак СЕ.
18. Унификация и коэффициент унификации.
19. Сертификация и основные понятия.
20. Обязательная и добровольная сертификация.

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя: для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) зачетом/зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом), – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине;

для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) экзаменом, – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.

По дисциплинам, завершающимся зачетом/зачетом с оценкой, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 100 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля.

По дисциплинам, завершающимся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов.

Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене).

Система оценивания.

В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Волгоградского государственного университета предусмотрена возможность предоставления студентам выполнения дополнительных заданий повышенной сложности (не включаемых в перечень обязательных и, соответственно, в перечень обязательного текущего контроля успеваемости) и получения за выполнение таких заданий «премиальных» баллов, - для поощрения обучающихся, демонстрирующих выдающие способности.

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы.

Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Критерии оценок на устный ответ:

1.«отлично» - выставляется, если обучающийся раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию данного предмета как учебной дисциплины; отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя; успешно ответил на тестовые задания, правильно и обоснованно решил ситуационные задачи. Возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

2.«хорошо» - выставляется, если ответ обучающегося удовлетворяет в основном требованиям

на отметку «отлично», но при этом имеет место один из недостатков: допущены одна - две неточности при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух неточностей при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

3.«удовлетворительно» - выставляется в следующих случаях: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, имеются ошибки при ответах на тесты, неточности в решении ситуационных задач, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала, определенного учебной программой дисциплины.

4.«неудовлетворительно» - выставляется в случаях, если не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или неполное понимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала; допущены грубые ошибки при ответах на вопросы собеседования, неправильно решены ситуационные задачи, допущены ошибки в ответах на тесты, допущены ошибки в определении понятий при использовании специальной терминологии в рисунках, схемах, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.

Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

Типовое тестовое задание

1. Метрология – это ...

- 1) теория передачи размеров единиц физических величин;
- 2) теория исходных средств измерений (эталонов);
- 3) наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и способах достижения требуемой точности;

2. Система единиц физических величин- это

- 1) совокупность единиц, используемых на практике;
- 2) совокупность основных и произвольных единиц;
- 3) совокупность основных единиц

3. При описании пространственно-временных и механических явлений в СИ за основные единицы принимаются ...

- 1) кг, м, Н;
- 2) м, кг, Дж;
- 3) кг, м, с.

4. Физическая величина – это ...

- 1) объект измерения;
- 2) величина, подлежащая измерению, измеряемая или измеренная в соответствии с основной целью измерительной задачи;
- 3) одно из свойств физического объекта, общее в качественном отношении для многих физических объектов, но в количественном отношении индивидуальное для каждого из них.

5. Правильность измерений – это ...

- 1) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений;
- 2) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения;
- 3) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям.

6. Воспроизводимость измерений – это ...

- 1) характеристика качества измерений, отражающая близость к нулю систематических погрешностей результатов измерений;
- 2) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, выполняемых повторно одними и теми же методами и средствами измерений и в одних и тех же условиях; отражает влияние случайных погрешностей на результат измерения;
- 3) характеристика качества измерений, отражающая близость друг к другу результатов измерений одной и той же величины, полученных в разных местах, разными методами и средствами измерений, разными операторами, но приведённых к одним и тем же условиям.

7. Если при проведении 9-ти измерений электрического тока амперметром класса точности 1,0 с диапазоном от 0 до 10А среднеквадратичная погрешность результата единичных измерений S составила $\square 0,03A$, то погрешность измерения для доверительной вероятности 0,95 ($tp=2,302$) будет равна.....

- 1) $\square 0,1$
- 2) $\square 0,01$
- 3) $\square 0,03$
- 4) $\square 0,3$

8. Кто не является участником системы сертификации....

- 1) потребитель;
- 2) заявитель;
- 3) орган по сертификации;
- 4) испытательная лаборатория.

9. Как называются измерения физической величины принимаемую за неизменную на протяжении всего времени измерения....

- 1) статические;
- 2) динамические;
- 3) абсолютные;
- 4) относительные.

10. Амперметр с классом точности 0,5 и пределом измерения 10А измеряет ток 8 А с относительной погрешностью не более%

- 1) +0,625;
- 2) + 0,5;
- 3) +0,05;
- 4) + 1,0.

11. Омметр, имеющий предел измерения 1000 Ом, при измерении сопротивления 500 ом с погрешностью не более 5 % должен иметь класс точности:

- 1) 2,5;

- 2) 1,0;
- 3) 1,5;
- 4) 4,0.

12. Прием и рассмотрение заявок на сертификацию входит в компетенцию:

- 1) органа по сертификации;
- 2) Росстандарта;
- 3) Совета по сертификации;
- 4) Испытательной лаборатории.

13. Важным критерием качественной разработки стандартов является их...

- 1) согласованность;
- 2) независимость друг от друга;
- 3) разнообразие;
- 4) неизменность.

14. Где разрабатываются проекты международных стандартов...

- 1) в технических комитетах;
- 2) в центральном секретариате;
- 3) в исполнительном бюро;
- 4) в комитете по стандартным образцам (РЕМКО).

15. Согласно закону РФ «О техническом регулировании», обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту является...

- 1) законом соответствия;
- 2) сертификатом соответствия;
- 3) декларацией о соответствии;
- 4) стандартом.

16. Для измерения тока 10 мА использованы два прибора, имеющие пределы измерения 15 мА и 100 мА, класс точности 0,1. Абсолютные погрешности приборов будут равны:

- 1) \square 0,0015 и \square 0,1;
- 2) \square 0,5 и \square 0,1;
- 3) \square 0,015 и \square 0,01;
- 4) \square 0,25 и \square 0,5.

17. Комплекс нормативных документов межрегионального и межотраслевого уровней, устанавливающих правила, нормы, требования, направленные на достижение и поддержания единства измерений в стране, называются...

- 1) государственной системой обеспечения единства измерений;
- 2) нормативной базой метрологии;
- 3) законодательной основой стандартизации;
- 4) нормативной стандартизацией средств измерений.

18. Прием или совокупность приемов сравнения измеряемой физической величины с ее единицей в соответствии, реализованном принципом измерений, называется _____ измерений

- 1) методом;
- 2) видом;
- 3) способом;
- 4) правилом.

19. Нормативный документ, устанавливающий соподчинение средств измерений, участвующих в передаче размера единицы от эталона рабочим средствам измерений называется....

- 1) поверочной схемой;
- 2) эталонной схемой;
- 3) передаточным актом;
- 4) схемой распределения.

20. Какого из нижеперечисленных эталонов не существует:

- 1) площади;
- 2) длины;
- 3) массы;
- 4) частоты.

Критерии оценки за выполнение заданий теста

за 60% правильно выполненных заданий оценка "удовлетворительно"

за 70 – 80% правильно выполненных заданий оценка "хорошо"

за 90 – 100% выполненных заданий оценка "отлично"

Контрольная работа. Данная форма контроля применяется для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине (модулю). Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих поиска обоснованного ответа. Может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Контрольная работа №1

Вариант 1

1. Определить для вольтметра с пределом измерения 30 В класса точности 0,5 относительную погрешность для точек 5, 10, 15, 20, 25 и 30 В и наибольшую абсолютную погрешность прибора.
2. При измерении напряжения двумя параллельно включенными вольтметрами их показания были: $U_1=29,2$ В, $U_2=30$ В. Показания какого прибора точнее, если класс точности $K_1=2,5$, $K_2=1,0$, а пределы измерения соответственно равны $U_{пр1}=30$ В; $U_{пр2}= 150$ В.
3. Значения класса точности аналогового вольтметра $K=0,5$. Какой будет относительная и абсолютная погрешности однократных измерений напряжения $U_{изм}=1; 3; 9$ В на пределе измерения $U_{пр}= 10$ В?
4. Счетчик электрической энергии класса точности $K=2$ показывает 500 кВт час. Предел допускаемой абсолютной погрешности равен...

Вариант 2

1. При проверке концевой меры длины номинального размера 100 мм получено значение 100,0006 мм. Определить абсолютную и относительную погрешности меры.
2. Температура в масляном термостате измеряется образцовым палочным стеклянным термометром и поверяемым парогазовым термометром. Первый показал 110°C, второй 109 °С. Определите истинное (действительное) значение температуры, погрешность поверяемого прибора, поправку к его показаниям и оцените относительную погрешность термометра.
3. Ток 159 мА измеряется цифровым амперметром с трехразрядным цифровым индикатором и амперметром с классом точности 0,5 и пределом шкалы 250 мА. Каким прибором ток будет измерен точнее?
4. Определить, пригоден ли вольтметр класса точности 0,2 в качестве образцового прибора для проверки вольтметра, класс точности которого имеет на шкале условный знак вида -. Пределы

измерений вольтметров одинаковы и равны 10 В. Соотношение между погрешностями образцового средства измерений и поверяемого средства измерений считать достаточными, если в любой точке шкалы поверяемого средства измерений выполняется условие:

$$\frac{(\Delta U_O)}{(\Delta U_{\Pi})} \leq 1/3$$

Показания вольтметра с диапазоном измерений от 0 В до 150 В равны 51,5 В. Показания образцового вольтметра, включенного параллельно с первым – 50,0 В. Определить относительную и приведенную погрешности

Контрольная работа № 2

Вариант 1

1. При измерении диаметра диска были получены следующие результаты: 42,4; 42,6; 42,8; 42,7; 41,9; 41,8; 42 мм. Чему равна площадь диска? Ответ записать в стандартной форме с учетом правил оформления абсолютной и относительной погрешности.
2. После округления получены результаты измерений: $A = (12,3 \pm 0,2)$ с ; $B = (21,3 \pm 0,4)$ мм; $C = (832 \pm 6)$ г. Чему равны относительные погрешности в данных результатах? Какие физические величины представляют A, B, C ?
3. При многократном измерении длины L получены значения в мм: 30,2; 30,0; 30,4; 29,7; 30,3; 29,9; 30,2. Укажите доверительные границы истинного значения с вероятностью $P=0,98$ ($t_p=3,143$).
4. При измерении ускорения свободного падения с помощью математического маятника были получены следующие результаты: $l = (53,1 \pm 0,1)$ см, $N = 100$, $t = (141,9 \pm 0,1)$ с. Рассчитайте g и определите Δg .

Вариант 2

1. При многократном измерении влажности воздуха получены значения: 65, 64, 66, 65, 63, 64, 66, 67. Укажите доверительные границы для истинного значения влажности в процентах с вероятностью $P=0,98$ ($t_p=2,16$).
2. Чему равны абсолютные погрешности отдельных измерений и средняя квадратичная погрешность среднего значения величины A, если при ее измерении были получены следующие результаты: 38,21; 39,11; 37,98; 38,52; 39,32; 37,09 с. Какую величину представляет A?
3. При измерении напряжения источника питания получены следующие результаты в: 9,78; 9,65; 9,83; 9,69; 9,74; 9,50; 9,68; 9,71; 9,81. Найти результат и погрешность измерения напряжения и написать в стандартной форме, если систематическая погрешность отсутствует, а случайная распределена по нормальному закону ($P=0,95$ $t_p=2,306$).
4. Отрезок проволоки длиной $l = 1$ м и диаметром $d = 0,1$ мм имеет электрическое сопротивление $R = 51$ Ом. Из какого материала сделана проволока, и к какому виду относятся эти измерения?

Письменные задания, лабораторная работа являются формами контроля и средствами применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций.

1. Данные о работе (тема, дисциплина),
2. ФИО автора и преподавателя;
3. Цели и задачи;
4. Объект и предмет исследования;
5. Условные обозначения и термины;
6. Выполненное практическое задание
7. Заключение и выводы.

8. Ответы на контрольные вопросы

Критерии оценок на лабораторные работы:

- 1.«отлично» - студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;
- 2.«хорошо» - студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малозначительные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;
- 3.«удовлетворительно» - студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;
- 4.«неудовлетворительно» - студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

Экзамен по дисциплине или ее части имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

Критерии оценок на экзамен:

- Правильность ответа 91-100% - Отлично
Правильность ответа 71-90% - Хорошо
Правильность ответа 60-70% - Удовлетворительно
Правильность ответа 0-59% - Неудовлетворительно

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

9.1 Основная литература

1. Сергеев Алексей Георгиевич Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 1. Метрология [Электронный ресурс]: - Издание пер. и доп - Юрайт, 2019. - 324 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/434574>
2. Сергеев Алексей Георгиевич Метрология, стандартизация и сертификация в 2 ч. Часть 2. Стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]: - Издание пер. и доп - Юрайт, 2019. - 325 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/434575>
3. Заика И.Т. Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия [Электронный ресурс]: учебное - КноРус, 2021. - 257 с. - Режим доступа: <https://www.book.ru/book/938807>
4. Райкова Елена Юрьевна Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия [Электронный ресурс]: учебное - Юрайт, 2021. - 349 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/469693>

9.2 Дополнительная литература

1. Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений [Электронный ресурс]: учебное - Москва аМинск:ИНФРА-М bНовое знание, 2013. - 272 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=406750>
2. Радкевич Яков Михайлович Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 1. Метрология [Электронный ресурс]: - Издание пер. и доп - Юрайт, 2019. - 235 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/434415>
3. Мурашкина Татьяна Ивановна Метрология. Теория измерений [Электронный ресурс]: - Издание испр. и доп - Юрайт, 2019. - 167 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/437560>

4. Радкевич Яков Михайлович Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 2. Стандартизация [Электронный ресурс]: - Издание пер. и доп - Юрайт, 2019. - 481 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/434427>

5. Радкевич Яков Михайлович Метрология, стандартизация и сертификация в 3 ч. Часть 3. Сертификация [Электронный ресурс]: - Издание пер. и доп - Юрайт, 2019. - 132 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/442474>

6. Шишкин И. Ф. Теоретическая метрология. Часть 2 Обеспечение единства измерений. Учебник для вузов. 4-е изд. [Электронный ресурс]: учебное - Питер, 2021. - 240 с. - Режим доступа: <https://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=378794>

7. Стандартизация, подтверждение соответствия и метрология: практикум [Электронный ресурс]: - Донской ГАУ, 2020. - 36 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/148572>

В качестве учебно-методического обеспечения могут быть использованы другие учебные, учебно-методические и научные источники по профилю дисциплины, содержащиеся в электронно-библиотечных системах, указанных в п. 11.2 «Электронно-библиотечные системы».

9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://window.edu.ru/library> - Федеральный образовательный портал. Библиотека. Единое окно доступа к образовательным ресурсам

2. <http://lib.volsu.ru> - Электронная библиотека Волгоградского государственного университета

3. <https://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система

10. Методические указания по освоению дисциплины для лиц с ОВЗ и инвалидов

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана (при необходимости), изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях:

- индивидуальные консультации преподавателя;
- максимально полная презентация содержания дисциплины в ЭИОС (в частности, полнотекстовые лекции, презентации, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

11. Перечень информационных технологий

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации; электронные учебники и обучающие компьютерные программы. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам.

11.1 Перечень программного обеспечения (обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. 7-zip
2. Microsoft Windows (не ниже XP)
3. Microsoft Office (не ниже 2003)
4. Антивирус Kaspersky
5. Adobe Acrobat Reader

6. Специальное программное обеспечение указывается в методических материалах по ОПОП (при необходимости)

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы, в т.ч. электронно-библиотечные системы (обновление выполняется еженедельно)

Название	Краткое описание	URL-ссылка
Научная электронная библиотека	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.	http://elibrary.ru/
ЭБС "Лань"	Электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/
ЭБС Znanium.com	Электронно-библиотечная система	https://znanium.com/
ЭБС BOOK.ru	Электронно-библиотечная система	https://www.book.ru/
ЭБС Юрайт	Электронно-библиотечная система	https://www.biblio-online.ru/
Scopus	Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.	http://www.scopus.com/
Web of Science	Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. С платформой Web of Science вы можете получить доступ к непревзойденному объему исследовательской литературы мирового класса, связанной с тщательно отобранным списком журналов, и открыть для себя новую информацию при помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	https://apps.webofknowledge.com/
КонсультантПлюс	Информационно-справочная система	http://www.consultant.ru/
Гарант	Информационно-справочная система по законодательству Российской Федерации	http://www.garant.ru/
Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		http://library.volsu.ru/

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения.

Учебные аудитории для проведения лабораторных работ представляют собой компьютерные классы или лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВолГУ.