

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМАТ  Рязжских В.И.
«26» марта 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Строительные материалы»

Направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Профиль Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 5 лет

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2019

Автор программы


/Ткаченко Ю.С. /

Заведующий кафедрой
Автоматизированного
оборудования
машиностроительного
производства


/Петренко В.Р. /

Руководитель ОПОП


/Валюхов С.Г. /

Воронеж 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Приобретение знаний об условиях работы металла труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ, методах оценки их работоспособности, составе материалов труб для магистральных газонефтепроводов и газонефтехранилищ, способах получения трубных сталей и конструкциях труб магистральных газонефтепроводов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- усвоение студентами основных понятий об особенностях работы металла в газонефтепроводах и газонефтехранилищах, методах оценки сопротивления металла труб разрушениям;
- усвоение студентами основ классификации металлов для газонефтепроводов и газонефтехранилищ, их маркировки и основных свойств;
- владение выбором основных конструкций труб, стандартов и технических характеристик труб.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Строительные материалы» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Строительные материалы» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать условия работы металла труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ, методы оценки их работоспособности
	уметь выбирать основные материалы для изготовления труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ, анализировать стандарты и технические характеристики труб
	владеть навыками работы со стандартами и техническими характеристиками материалов для труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Строительные материалы» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Материалы для труб и газонефтепроводов и газонефтехранилищ	Физико-химические основы металлургического производства сталей для труб газонефтепроводов. Материалы для производства черных металлов, в т.ч. для транспорта нефти и газа и их хранилищ. Производство стали. Непрерывная разливка стали. Контролируемая прокатка стали. Особенности ее технологии, качественные и количественные характеристики. Особенности работы металла в трубопроводах. Методы оценки металла труб разрушению на стандартных образцах.	4	6	8	18
2	Методы оценки материалов для труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ	Характеристика работы металла труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ. Методы оценки полнотолщинных образцов. Натурные испытания отрезков труб газонефтепроводов. Низколегированные феррито-перлитные стали. Влияние	4	6	8	18

		химических элементов на свойства феррито-перлитных сталей. Основные марки феррито-перлитных сталей и их основные характеристики. Стали контролируемой прокатки. Отечественные марки сталей контролируемой прокатки. Основные свойства и области применения. Стали контролируемой прокатки импортной поставки.				
3	Трубы для магистральных трубопроводов	Бесшовные трубы. Технология изготовления бесшовных труб. Основные свойства и области применения. Номенклатура бесшовных труб.	4	6	8	18
4	Сварные трубы для магистральных трубопроводов	Сварные трубы. Требования к сварным соединениям магистральных трубопроводов. Особенности работы сварных соединений в трубопроводах. Характеристика работоспособности сварных соединений, дефекты в сварных соединениях, методы их определения и устранения.	2	6	10	18
5	Прямошовные и спиралешовные трубы для магистральных трубопроводов	Прямошовные и спиралешовные трубы. Особенности технологии изготовления прямошовных и спиралешовных труб диаметром 530 – 1420 мм. Сварные трубы специальных конструкций. Перспективы повышения свойств сталей и труб большого диаметра для газонефтепроводов.	2	6	10	18
6	Неметаллические материалы для трубопроводов	Полимерные и композиционные материалы. Полимерные материалы для изготовления труб газонефтепроводов, их основные свойства и перспективы развития. Материалы для антикоррозионной защиты труб магистральных газонефтепроводов и газонефтехранилищ.	2	6	10	18
Итого			18	36	54	108

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Материалы для труб и газонефтепроводов и газонефтехранилищ	Физико-химические основы металлургического производства сталей для труб газонефтепроводов. Материалы для производства черных металлов, в т.ч. для транспорта нефти и газа и их хранилищ. Особенности ее технологии, качественные и количественные характеристики. Особенности работы металла в трубопроводах. Методы оценки металла труб разрушению на стандартных образцах. Методы оценки полнотолщинных образцов. Натурные испытания отрезков труб газонефтепроводов.	4	2	12	18
2	Методы оценки материалов для труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ	Бесшовные трубы. Сварные трубы. Сварные трубы. Перспективы повышения свойств сталей и труб большого диаметра для газонефтепроводов.	4	2	12	18
3	Трубы для магистральных трубопроводов	Контролируемая прокатка стали. Особенности ее технологии, качественные и количественные характеристики. Натурные испытания отрезков труб газонефтепроводов.	4	2	12	18

		Основные марки феррито-перлитных сталей и их основные характеристики. Стали контролируемой прокатки импортной поставки.				
4	Сварные трубы для магистральных трубопроводов	Номенклатура бесшовных труб. Характеристика работоспособности сварных соединений, дефекты в сварных соединениях, методы их определения и устранения.	2	4	12	18
5	Прямошовные и спиралешовные трубы для магистральных трубопроводов	Сварные трубы специальных конструкций. Перспективы повышения свойств сталей и труб большого диаметра для газонефтепроводов.	2	4	12	18
6	Неметаллические материалы для трубопроводов	Материалы для антикоррозионной защиты труб магистральных газонефтепроводов и газонефтехранилищ.	2	4	12	18
Итого			18	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

5.3 Перечень практических занятий

1. Стандартные методы оценки механических свойств металла труб газонефтепроводов.
2. Нестандартные методы оценки механических свойств металла труб газонефтепроводов.
3. Основные группы стали для газонефтепроводов. Их маркировки.
4. Феррито-перлитные стали и стали контролируемой прокатки (маркировки, основные свойства)
5. Способы сварки металлических труб (РДС и АСПФ)
6. Технологическая свариваемость сталей различных марок.
7. Неметаллические материалы для изготовления труб нефтегазопроводов. Состав, маркировки, свойства.
8. Методы монтажа труб из неметаллических материалов.
9. Защитные покрытия на трубах газонефтепроводов. Технология их нанесения.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	знать условия работы металла труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ, методы оценки их работоспособности	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь выбирать основные материалы для изготовления труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ, анализировать стандарты и технические характеристики труб	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками работы со стандартами и техническими характеристиками материалов для труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для очно-заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-1	знать условия работы металла труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ, методы оценки их работоспособности	Устный опрос	Правильные ответы на 90-100%	Правильные ответы на 80- 90%
	уметь выбирать основные материалы для изготовления труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ, анализировать стандарты и технические характеристики труб	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах
	владеть навыками работы со стандартами и техническими характеристиками материалов для труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию (минимум 10 вопросов для тестирования с вариантами ответов)

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Расшифровать марку сталей, определить их химический состав, основные механические свойства: 17ГС, X52

2. Расшифровать марку сталей, определить их химический состав, основные механические свойства: 17Г1С, Х56
3. Расшифровать марку сталей, определить их химический состав, основные механические свойства: 09ГС, ВСт.2
4. Расшифровать марку сталей, определить их химический состав, основные механические свойства: 17Г2АФ, ВСт.4
5. Расшифровать марку сталей, определить их химический состав, основные механические свойства: 15Г2СФ, Х65
6. Расшифровать марку сталей, определить их химический состав, основные механические свойства: 15Г2АФЮ, Х70.
7. Расшифровать марку сталей, определить их химический состав, основные механические свойства: 10Г2С, ВСт.3
8. Расшифровать марку сталей, определить их химический состав, основные механические свойства: 14Г2АФ, Сталь10
9. Расшифровать марку сталей, определить их химический состав, основные механические свойства: 18Г2АФ, Сталь10пс
10. Расшифровать марку сталей, определить их химический состав, основные механические свойства: 09Г2ФБ, Сталь20
11. Расшифровать марку сталей, определить их химический состав, основные механические свойства: 08Г2ФЮ, ВСт.3Г

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Оценить свариваемость трубных сталей $C_{ЭКВ}$ 17ГС, Х52
2. Оценить свариваемость трубных сталей $C_{ЭКВ}$ 17Г1С, Х56
3. Оценить свариваемость трубных сталей $C_{ЭКВ}$ 09ГС, ВСт.2
4. Оценить свариваемость трубных сталей $C_{ЭКВ}$ 17Г2АФ, ВСт.4
5. Оценить свариваемость трубных сталей $C_{ЭКВ}$ 15Г2СФ, Х65
6. Оценить свариваемость трубных сталей $C_{ЭКВ}$ 15Г2АФЮ, Х70
7. Оценить свариваемость трубных сталей $C_{ЭКВ}$ 10Г2С, ВСт.3
8. Оценить свариваемость трубных сталей $C_{ЭКВ}$ 14Г2АФ, Сталь10
9. Оценить свариваемость трубных сталей $C_{ЭКВ}$ 18Г2АФ, Сталь10пс
10. Оценить свариваемость трубных сталей $C_{ЭКВ}$ 09Г2ФБ, Сталь20
11. Оценить свариваемость трубных сталей $C_{ЭКВ}$ 08Г2ФЮ, ВСт.3Г

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Основные способы выплавки сталей и их влияние на качество труб.
2. Агрегаты для производства стали, их сравнение по производительности, качеству металла и экологии. Основные процессы.
3. Агрегаты для производства чугуна, принцип их действия. Основные процессы.
4. Понятие о порошковой металлургии, основные свойства деталей, полученных методами порошковой металлургии.
5. Понятие о непрерывной разливке стали.
6. Понятие о контролируемой прокатке стали.
7. Углеродистые стали для производства труб. Классификация, маркировка, основные свойства.
8. Низколегированные феррито-перлитные стали для производства

труб. Классификация, маркировка, основные свойства.

9. Стали контролируемой прокатки для производства труб. Классификация, маркировка, основные свойства.

10. Расшифровать марку трубной стали Ст.3кп. Состав, основные свойства. Область применения.

11. Расшифровать марку трубной стали Сталь 10кп.

12. Расшифровать марку трубной стали Сталь 20.

13. Расшифровать марку трубной стали 17 ГС.

14. Расшифровать марку трубной стали 17 Г1С-У.

15. Расшифровать марку трубной стали 13 Г1С-У.

16. Расшифровать марку трубной стали 09Г2ФБ.

17. Расшифровать марку трубной стали 08Г2ФЮ.

18. Расшифровать марку трубной стали 10Г2ФБ.

19. Перспективы производства сталей для труб мощных нефтегазопроводов.

20. Определение ударной вязкости металла труб на стандартных образцах.

21. Методика оценки свойств металла труб на полнотолщенных образцах типа DWTT.

22. Методика проведения натуральных испытаний отрезков газонепфтепроводов.

23. Предупреждение хрупких разрушений в магистральных газопроводах.

24. Бесшовные трубы. Конструкция и технология производства.

25. Сварные прямошовные трубы диаметром 530 – 1420 мм. Конструкции и технология производства.

26. Спиралешовные трубы большого диаметра (530 – 1420 мм). Конструкции и технология производства.

27. Сварные трубы диаметром менее 530 мм. Конструкции и технология производства.

28. Двухслойные спиралешовные трубы. Конструкции и технология производства.

29. Многослойные трубы. Конструкции и технология производства.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 1 баллом, задача оценивается в 2 балла. Максимальное количество набранных баллов – 4.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 1 балл и менее.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал

2 балла

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал 3 балла.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал 4 балла.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Материалы для труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ	ОПК-1	Устный опрос, защита практических работ
2	Методы оценки материалов для труб газонефтепроводов и газонефтехранилищ	ОПК-1	Устный опрос, защита практических работ
3	Трубы для магистральных трубопроводов	ОПК-1	Устный опрос, защита практических работ
4	Сварные трубы для магистральных трубопроводов	ОПК-1	Устный опрос, защита практических работ
5	Прямшовные и спиралешовные трубы для магистральных трубопроводов	ОПК-1	Устный опрос, защита практических работ
6	Неметаллические материалы для трубопроводов	ОПК-1	Устный опрос, защита практических работ

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

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. **Ткаченко, Ю.С.** Трубопроводостроительные материалы: учеб. пособие [Электронный ресурс]: / Ю.С. Ткаченко; ФГБОУ ВПО ВГТУ. – Электрон. текстовые, граф. дан. (625 Кб). – Воронеж: ВГТУ, 2015. – 111 с. – 1 диск. – <http://catalog.vorstu.ru>.

2. **Дальский, А.М.** Технология конструкционных материалов / под ред. А. М. Дальского. 4-е изд. М.: Машиностроение. 2005. 23 экз.

3. МУ к лабораторно-практическим занятиям по дисциплине «Трубопроводостроительные материалы» для студентов направления 131000.62 «Нефтегазовое дело» профиля «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» всех форм обучения [Электронный ресурс] / ГОУВПО «Воронежский

государственный технический университет»; сост. Ю.С. Ткаченко. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ГОУВПО ВГТУ, 2015. с. Ч.1. – Изд. № 341-2015. Ч.2. – Изд. № 340. – 1 диск. – <http://catalog.vorstu.ru>.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. [http:// vorstu.ru](http://vorstu.ru)

2. <http://catalog.vorstu.ru>.

[http:// vorstu.ru.structura/library/dob/1933](http://vorstu.ru.structura/library/dob/1933) и др.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Оборудование литейного и кузнечнопрессового производства, приборы
Приборы: твердомеры, микротвердомеры, металлорежущие инструменты
Стенды, макеты, модели, плакаты.
Станки, в т.ч. с ЧПУ.
Компьютеры.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Строительные материалы» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета технологических свойств трубных материалов, работой с нормативно-технической документацией в нефтегазовой отрасли. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме,

	выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.