

Приложение 2.2.5
к ОПОП по профессии/специальности
21.02.03 Сооружение и эксплуатация
газонефтепроводов и газонефтехранилищ

Рабочая программа учебная дисциплина
«СГ.05 ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА»

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	2
1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
1.1. Цель и место учебной дисциплины в структуре образовательной программы	3
1.2. Планируемые результаты освоения учебной дисциплины	3
2. Структура и содержание ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1. Трудоемкость освоения учебной дисциплины	5
2.2. Содержание учебной дисциплины «СГ.05 Основы бережливого производства»	6
3. Условия реализации УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:	9
3.2. Учебно-методическое обеспечение	9

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«СГ.05 Основы бережливого производства» (наименование дисциплины)

1.1. Цель и место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «Основы бережливого производства»: формирование у обучающихся системы знаний, умений и навыков в области бережливого производства, направленных на оптимизацию процессов в энергетической отрасли, сокращение потерь и повышение эффективности работы предприятий электроэнергетики.

Дисциплина «Основы бережливого производства» включена в обязательную часть социально-гуманитарного цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО.

1.2. Планируемые результаты освоения учебной дисциплины

Результаты освоения учебной дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП).

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01- ОК 07	соблюдать нормы экологической безопасности; определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства(БП); организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона; эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; применять инструменты бережливого производства в соответствии со спецификой бизнес-процессов организации/производства; организовывать работу коллектива и команды с учётом принципов БП; взаимодействовать с	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства; основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях; принципы и правила организации безопасного производства; основные принципы и концепцию бережливого производства; виды потерь (муда) в нефтегазовой отрасли и методы их устранения (перепроизводство, простои, лишние перемещения,	-

	коллегами, руководством и клиентами в ходе профессиональной деятельности, применяя методы БП; выявлять и анализировать потери в производственных процессах на объектах трубопроводного транспорта и хранилищ; строить карты потока создания ценности (VSM) для технологических процессов нефтегазовой отрасли; применять ключевые инструменты БП: 5S, Канбан, TPM, SMED, Рока-йоке, кайдзен, «шесть сигм»; разрабатывать и внедрять мероприятия по сокращению технологических потерь газа, нефти и нефтепродуктов при хранении и распределении; оптимизировать режимы работы оборудования (насосных станций, трубопроводов) с целью снижения энергопотребления; планировать и организовывать работы с учётом принципов «точно в срок» и минимизации запасов; соблюдать нормы экологической безопасности и ресурсосбережения в рамках БП; оценивать эффективность внедрённых улучшений (снижение затрат, рост производительности, сокращение аварийности); вовлекать персонал в систему подачи предложений по улучшениям (кайдзен-предложения).	дефекты и т. д.); основы картирования потока создания ценности: целевое, идеальное и текущее состояние; инструменты БП и области их применения в сооружении и эксплуатации газонефтепроводов: • 5S — система рационализации рабочего места; • TPM — всеобщее обслуживание оборудования; • SMED — быстрая переналадка; • Канбан — система управления запасами; • Рока-йоке — защита от ошибок; • кайдзен — непрерывное улучшение; • «шесть сигм» — снижение вариабельности процессов; методы анализа проблем и принятия решений (диаграмма Исикавы, 5 «почему?», FMEA); правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности (трудовые, материальные, энергетические), и пути их рационального использования; особенности внедрения БП на объектах трубопроводного транспорта, хранения и распределения углеводородов; требования нормативных документов (ГОСТ, СП, РД) к организации бережливого производства и ресурсосбережению; способы мотивации персонала и формирования корпоративной культуры БП.	
--	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Трудоемкость освоения учебной дисциплины

Наименование составных частей учебной дисциплины	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	36	24
Самостоятельная работа	-	-
Консультации	2	
Промежуточная аттестация в форме (экзамен)	2	-
Всего	40	-

2.2. Содержание учебной дисциплины «СГ.05 Основы бережливого производства»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и практических и занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Бережливое производство как модель повышения эффективности деятельности предприятия		6	ОК. 01 - ОК. 07
Тема 1.1. Основы организации бережливого производства	Содержание	2	ОК. 01 - ОК. 07
	Концепция бережливого производства. Комплексный подход в бережливом производстве. Цели бережливого производства на предприятии. Сравнение традиционного подхода и бережливого производства. Ключевые понятия бережливого производства: «производство», «разделение труда», «традиционное и бережливое производство». Бережливое и массовое производство.	2	
Тема 1.2. Отечественный и зарубежный опыт организации бережливого производства	Содержание	2	ОК. 01 - ОК. 07
	Успехи предприятий при внедрении бережливых систем. Основатель концепции бережливого производства Тайити Оно. История Toyota production system (Япония) – lean production (США) – бережливое производство (Россия). Производственная система Toyota. Идеи разделения труда (Ф. Тейлор) и конвейерной сборки (Г. Форд). Особенности менталитета западных и восточных стран. Производственная система ГАЗ. Современные тенденции развития средств и методов по организации бережливого производства.	2	
Тема 1.3. Основные понятия и терминология	Содержание	2	ОК. 01 - ОК. 07
	Основные понятия бережливого производства: андон, джидока, «точно вовремя», кайдзен, выталкивающее и вытягивающее производство, муда. Идеалы бережливого производства. Потери. Классификация потерь. Виды потерь. Причины и способы борьбы.	2	
Раздел 2. Системы управления и оптимизации материальными потоками		6	ОК. 01 - ОК. 07
Тема 2.1. Принципы бережливого производства	Содержание	6/4	ОК. 01 - ОК. 07
	Стратегическая направленность. Ориентация на создание ценности для потребителя. Организация потока создания ценности для потребителя. Постоянное улучшение. Вытягивание. Сокращение потерь. Визуализация и прозрачность.	2	

	Приоритетное обеспечение безопасности. Физическая и психологическая безопасность. Построение корпоративной культуры на основе уважения к человеку. Встроенное качество. Отсутствие дефектов. Принятие решений, основанных на фактах. Установление долговременных отношений с поставщиками. Соблюдение стандартов.	2/2	
Тема 2.2. Понятие «муда» (потери)	Содержание	2/2	ОК. 01 - ОК. 07
	Потери первого, второго и третьего рода. Потери, неравномерность, перегрузка и взаимосвязь между ними. Причины образования потерь. Природа потерь. Охота на потери. Мероприятия по искоренению потерь. Виды потерь.	2/2	
Раздел 3. Инструменты бережливого производства		22/22	ОК. 01 - ОК. 07
Тема 3.1. Система 5С	Содержание	2/2	
	Понятие «Система 5С». Практические способы реализации: метод ярлыков, метод теней. Система 5С как основа для кайзен и способ повышения эффективности. Отсутствие порядка как источник потерь.	2/2	
Тема 3.2. Стандартизированная работа. Хронометраж	Содержание	4/4	ОК. 01 - ОК. 07
	Стандарты качества и стандарты процесса. Стандартизированная работа. Рабочая последовательность как необходимый элемент стандартизации. Стабильность и нестабильность цикла. Значимая работа.	2/2	
	Циклическая работа оператора. Стандартный незавершенный задел. Время цикла. Хронометраж. Бланки стандартизированной работы. Рабочий стандарт и его разработка. Критерии эталонного рабочего места.	2/2	
Тема 3.3. Расчет численности основного производственного персонала (ОПР)	Содержание	2/2	ОК. 01 - ОК. 07
	Методика расчета численности основного производственного персонала (ОПР) по методу бережливого производства. Суммарное время цикла. Средневзвешенное время цикла.	2/2	
Тема 3.4. Управление потоком создания ценности	Содержание	2/2	ОК. 01 - ОК. 07
	Поток единичных изделий. Поток создания ценности. Организация потока единичных изделий. Предпосылки и цели создания потока единичных изделий. Время выполнения заказа. Компоновки рабочих ячеек. Создание рабочих ячеек. Преимущества потока единичных изделий.	2/2	
Тема 3.5. Хейджунка – выравнивание производства	Содержание	2/2	ОК. 01 - ОК. 07
	Выравнивание производства по объемам и номенклатуре изделий. Методика внедрения выравнивания производства. Реализация идеала «Одно за другим». Расчет загрузки операторов при неравномерности потока. Средневзвешенное время цикла. Выравнивание загрузки операторов.	2/2	

Тема 3.6. Тянущая система «Канбан»	Содержание	2/2	ОК. 01 - ОК. 07
	Вытягивающий и выталкивающий способ подачи материалов. Незавершенное производство как источник потерь. Канбан как реализация подхода «точно вовремя». Фиксирование по времени. Фиксирование по объему. Возвратный канбан. Сигнальный канбан.	2	
Тема 3.7. Быстрая переналадка SMED	Содержание	2/2	ОК. 01 - ОК. 07
	Переналадка оборудования. Переналадка как серьезное препятствие для внедрения потока единичных изделий и выравнивания производства. Последовательности шагов операции переналадки. Быстрая переналадка. Основные этапы быстрой переналадки. Внешняя переналадка. Внутренняя переналадка. Результат применения быстрой переналадки.	2	
Тема 3.8. ТРМ - всеобщее обслуживание оборудования	Содержание	4/2	ОК. 01 - ОК. 07
	Плановое и автономное обслуживание оборудования. Понятие «всеобщее обслуживание оборудования». ТРМ как инструмент снижения времени простоев оборудования из-за отказов и ремонта. Вовлечение основного персонала в ремонт оборудования. Регламенты обслуживания оборудования. Визуализация точек обслуживания. Понятие «превентивные меры». Способы сбора данных по отказу оборудования.	4	
Тема 3.9. Решение проблем. Производственный анализ.	Содержание	4/2	ОК. 01 - ОК. 07
	Понятия «проблема», «контрмера», «коренная причина проблемы». Листы и доски производственного анализа как инструменты информирования о проблемах. Эффективность своевременного решения проблем. Методология решения проблем.	4/2	
Самостоятельная работа		2	ОК. 01 - ОК. 07
Консультации		2	ОК. 01 - ОК. 07
Дифференцированный зачет		2	ОК. 01 - ОК. 07
Всего		40/24	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Социально-экономических дисциплин», оснащенный в соответствии с Приложением 3 к образовательной программе по специальности 21.02.03 Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Давыдова Н.С., Чуйкова С.Л. Основы бережливого производства: учеб. пособие для обучающихся СПО. – Белгород, 2020.

2. Основы бережливого производства в АПК : учебник для СПО / В. Т. Водяников, Е. В. Худякова, Н. В. Сергеева, М. Н. Степанцевич ; под редакцией В. Т. Водяников. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 196 с. — ISBN 978-5-507-47650-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/402011> (дата обращения: 06.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.2. Основные электронные издания

1. Бурнашева, Э. П. Основы бережливого производства / Э. П. Бурнашева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 76 с. — ISBN 978-5-507-48836-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/364793> (дата обращения: 06.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шмелёва, А. Н. Методы бережливого производства : учебно-методическое пособие / А. Н. Шмелёва. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 38 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171543> (дата обращения: 06.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.2.3. Дополнительные источники

1. Белоновская, И. Д. Технологии бережливого производства в автоматизированном машино- и авиастроении : учебное пособие / И. Д. Белоновская. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 144 с. — ISBN 978-5-4417-0773-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159949> (дата обращения: 06.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Мирный, В. И. Бережливое производство : учебное пособие / В. И. Мирный, О. А. Голубева, В. П. Димитров. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2021. — 69 с. — ISBN 978-5-7890-1917-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/237815> (дата обращения: 06.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<i>Знает:</i> – правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности; – основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности; – пути обеспечения ресурсосбережения – принципы бережливого производства; – основные направления изменения климатических условий региона; – правила поведения в чрезвычайных ситуациях. <i>Умеет:</i> – соблюдать нормы экологической безопасности – определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности – организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства – организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона – эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	– демонстрировать знания принципов работы технических средств, эксплуатационного или случайного загрязнения окружающей среды, – основы процедур защиты окружающей среды; – обосновывать методы, знание требований по предотвращению загрязнения среды; – аргументировать применение направлений ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности; – оценивать степень влияния биологических, социально-экономических, экологических, психологических факторов на здоровье; – знание правил планирования работ; – демонстрация навыков организации работы коллектива и команды в рамках реализации проектов по улучшениям; – применение инструментов бережливого производства в соответствии со спецификой бизнес-процессов организации/производства	Формы контроля: текущая аттестация: – устные сообщения; – проверка результатов и хода выполнения практических занятий; – тестирование. промежуточная аттестация: – диф. зачет Методы оценки: – интерпретация результатов выполнения практических заданий; – оценка решения ситуационных задач; – наблюдение за аудиторной работой; – собеседование.

4.1 Примерные типовые задания для проведения аттестации¹

Вопросы для дифференцированного зачёта по дисциплине «Основы бережливого производства»

Теоретические вопросы

1. Понятие бережливого производства (БП): цель, задачи, философия.
2. Основные принципы БП и их применение в нефтегазовой отрасли.
3. История возникновения и развития концепции БП: от Toyota Production System до современных практик.
4. Ценность с точки зрения потребителя: как определить ценность продукта/услуги в нефтегазовой сфере.
5. Понятие потока создания ценности. Этапы построения карты потока создания ценности (VSM).
6. Виды потерь (муда) в производственных процессах: характеристика и примеры в нефтегазовой отрасли.
7. Понятие мура (неравномерность) и мури (перегрузка): причины возникновения и способы устранения.
8. Система 5S: суть, этапы внедрения, преимущества для объектов трубопроводного транспорта.
9. Канбан как инструмент управления запасами: принципы работы и возможности применения на нефтегазовом предприятии.
10. Принцип «точно вовремя» (Just-in-Time): сущность и выгоды внедрения на объектах хранения и транспортировки углеводородов.
11. Система всеобщего обслуживания оборудования (TPM): цели, задачи, основные элементы.
12. Кайдзен: философия непрерывного улучшения, инструменты и примеры внедрения.
13. Визуальное управление и контроль: методы и инструменты (андон, гемба и др.).
14. Стандартизация работы: значение, порядок разработки стандартов, контроль исполнения.
15. Система подачи предложений по улучшениям: организация и мотивация персонала.

Практические и ситуационные вопросы

16. Постройте упрощённую карту потока создания ценности для процесса технического обслуживания участка газопровода. Выделите зоны потерь и предложите меры по их сокращению.
17. Определите виды потерь в процессе планового ремонта насосной станции. Предложите 3–4 инструмента БП для их устранения.
18. Разработайте план внедрения системы 5S на участке эксплуатации газонефтехранилища (шаги, сроки, ответственные, ожидаемый эффект).
19. Составьте чек-лист визуального контроля для оператора линейной части трубопровода с использованием принципов БП.
20. Решите ситуационную задачу: на участке трубопровода участились простои из-за поломок оборудования. Примените метод «5 почему» для выявления корневой причины и предложите меры устранения.
21. Разработайте стандарт работы для оператора газораспределительной станции с учётом принципов БП (алгоритм действий, критерии качества, время выполнения).
22. Оцените эффективность внедрения БП на примере снижения времени планового обслуживания резервуара. Рассчитайте экономический эффект при сокращении трудозатрат на 20 %.

¹ Согласно Приказу Минпросвещения России от 6 ноября 2024 г. № 779 оценочные материалы – являются рабочим инструментом преподавателя и не являются составной частью рабочей программы.

23. Предложите комплекс мер по внедрению ТРМ на насосной станции: перечень оборудования, график обслуживания, распределение ответственности.
24. Разработайте систему мотивации персонала к участию в кайдзен-инициативах на предприятии трубопроводного транспорта (не менее 3 инструментов).
25. Проанализируйте реальную ситуацию на объекте (участок трубопровода, насосная станция, резервуарный парк): выявите 3–5 потерь и предложите способы их минимизации с помощью инструментов БП.

Вопросы на понимание взаимосвязи БП и специфики отрасли

26. Особенности внедрения БП на объектах трубопроводного транспорта: ограничения и возможности.
27. Роль цифровых технологий (IoT, Big Data, предиктивная аналитика) в повышении эффективности БП на нефтегазовом предприятии.
28. Влияние БП на повышение промышленной и экологической безопасности на объектах хранения углеводородов.
29. Интеграция принципов БП в систему управления качеством (ISO 9001) и охраной труда (ISO 45001).
30. Перспективы развития БП в нефтегазовой отрасли: тренды, инновации, вызовы.

Критерии оценки:

- **Оценка «5» (отлично):** полный и аргументированный ответ, грамотное применение терминов, примеры из отрасли, решение практической задачи без ошибок.
- **Оценка «4» (хорошо):** ответ полный, но с незначительными неточностями; решение задачи с небольшими недочётами.
- **Оценка «3» (удовлетворительно):** ответ неполный, термины использованы частично, задача решена с ошибками.
- **Оценка «2» (неудовлетворительно):** существенные пробелы в знаниях, ошибки в терминологии, задача не решена.