

рабочая программа утверждена  
решением Ученого совета  
ГФ НИТУ «МИСИС»  
от «28» июня 2024 г.  
протокол № 6

## Рабочая программа дисциплины **LEAN-технологии**

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра горного дела</u>
Направление подготовки	<u>20.03.01 Техносферная безопасность</u>
Специализация	<u>Инженерная защита окружающей среды</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	<u>2 ЗЕТ</u>

Часов по учебному плану	<u>72</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>36</u>
самостоятельная работа	<u>36</u>
часов на контроль	<u>0</u>

Семестр(ы) изучения 8

Формы контроля:  
зачет в восьмом семестре

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	8		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Лекции	–	–	–
Практические	36	36	36
Лабораторные	–	–	–
Итого ауд.	36	36	36
Сам. работа	36	36	36
Часы на контроль	–	–	–
Итого:	72	72	72

Год набора 2024г.

Программу составил:  
Тарасенко Г.М., к.соц.н.  
Должность, уч.ст., уч.зв ФИО полностью



подпись

Рабочая программа дисциплины  
LEAN-технологии

разработана в соответствии с ОС ВО:  
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – уровень бакалавриата федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ от «02» апреля 2021 г. № 119 о.в.)

Выпуск 3:  
от 2 апреля 2021 г. № 119 о.в.

Составлена на основании учебного плана 2024 года набора:  
20.03.01 Техносферная безопасность, Инженерная защита окружающей среды, утвержденного Ученым советом ГФ НИТУ «МИСИС» 28.06.2024г., протокол №6.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
горного дела  
наименование кафедры

Протокол от «13» июня 2024 г. № 13

Зав. кафедрой ГД


«13» июня 2024 г.

Руководитель ОПОП ВО  
Зав.кафедрой ГД, к.т.н.



подпись

А.А. Казанцев  
И.О. Фамилия



подпись

А.А. Казанцев  
И.О. Фамилия

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ</b>	
<p><b>Цель дисциплины</b> – формирование и развитие у обучающихся коммуникативных способностей, умение работать в команде, умение выявлять проблему, разрабатывать способы ее устранения и умение оценивать эффективность разработанных мероприятий</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучение принципов бережливого производства, основных инструментов бережливого производства, современных технологий бережливого производства и методов их внедрения.</li> <li>2. Формирование навыков и умений применения инструментария бережливого производства в соответствии со спецификой организации производства</li> <li>3. Приобретение навыков планирования деятельности по развитию производственной системы, организации деятельности по улучшению процессов, применения инструментов бережливого производства.</li> </ol>	

<b>2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Часть ОПОП ВО (базовая, вариативная)	
Факультатив	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся – предшествующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.1.1	Экономическая теория
2.1.2	Экономика и менеджмент горного производства
2.1.3	Управление проектами
2.2	Дисциплины (модули), практики и НИР, для которых необходимо освоение данной дисциплины – последующие дисциплины (модули), практики и НИР
2.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

<b>3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
ПК-1: готов выполнять теоретические, экспериментальные и лабораторные исследования, интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	
Знать:	3-1. теорию и методы систем и стратегий управления; 3-2. управление качеством инновационных проектов
Уметь:	У-1. критически анализировать современные проблемы производства, У-2. ставить задачи и разрабатывать программы исследований, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты
Владеть навыком:	Н-1. методологией научных исследований в профессиональной области
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, проектировать и разрабатывать продукцию, процессы и системы, соответствующие профилю подготовки в соответствующей профессиональной области	
Знать:	3-1. понятия, категории, определения бережливого производства; основные инструменты и принципы бережливого производства; 3-2. устройство бережливой компании и ее производственной системы; 3-3. особенности выбора инструментов бережливого производства при разных вариантах организации системы; 3-4. алгоритм внедрения бережливого производства на предприятии
Уметь:	У-1. решать практические задачи при организации и управлении предприятия и офиса; У-2. проводить мероприятия по реализации проектов по бережливому производству; У-3. оценивать эффективность проектов по бережливому производству
Владеть навыком:	Н-1. знаниями в области процессного управления, используя современные информационные технологии; Н-2. инструментами и методами внедрения технологий бережливого производства.

<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b>						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Кол-во часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Организация внедрения модели бережливого производства на предприятии</b>					
1.1	Введение в философию и методологию бережливого производства /практика/	10	4	ПК-1: 3-1, 3-2 ОПК-4: 3-1	Л 1 – 4 Э 1 – 10 И 1 – 4	

1.2	Создание базовых условий для реализации модели бережливого производства /практика/	10	4	ПК-1: У-1, У-2, Н-1 ОПК-4: У-1, У-2	Л 1 – 4 Э 1 – 10 И 1 – 4	
1.3	Система Кайдзен: построение производственного потока на рабочем участке. /практика/	10	4	ОПК-4: У-1, У-2, У-3	Л 1 – 4 Э 1 – 10 И 1 – 4	
1.4	Инструменты бережливого производства /практика/	10	8	ОПК-4: У-1, У-2, У-3 Н-1, Н-2	Л 1 – 4 Э 1 – 10 И 1 – 4	
1.5	Проработка теоретического материала в электронной системе обучения Canvas с выполнением тестовых заданий. /Ср/	10	7	ПК-1: 3-1, 3-2 ОПК-4: 3-1, 3-2, 3-3, 3-4	Л 1 – 4 Э 1 – 10 И 1 – 4	
1.6	Самостоятельное изучение литературы Подготовка к практическим работам. /Ср/	10	6	ПК-1: 3-1, 3-2 ОПК-4: 3-1, 3-2, 3-3, 3-4	Л 1 – 4 Э 1 – 10 И 1 – 4	
<b>Раздел 2. Управление проектами бережливого производства</b>						
2.1	Проектирование работ по внедрению систем бережливого производства. /практика/	10	4	ОПК-4: У-1, У-2, У-3 Н-1, Н-2	Л 1 – 4 Э 1 – 10 И 1 – 4	
2.2	Картирование процессов /практика/	10	4	ОПК-4: У-1, У-2, У-3 Н-1, Н-2	Л 1 – 4 Э 1 – 10 И 1 – 4	
2.3	Управление персоналом /практика/	10	4	ПК-1:У-1 ОПК-4: У-1, У-2, У-3 Н-2	Л 1 – 4 Э 1 – 10 И 1 – 4	
2.4	Организация работы офисных подразделений /практика/	10	4	ПК-1:У-1 ОПК-4: У-1, У-2, У-3 Н-2	Л 1 – 4 Э 1 – 10 И 1 – 4	
2.5	Самостоятельное изучение литературы Подготовка к практическим работам. /Ср/	10	7	ПК-1: 3-1, 3-2 ОПК-4: 3-1, 3-2, 3-3, 3-4	Л 1 – 4 Э 1 – 10 И 1 – 4	
2.6	Проработка теоретического материала в электронной системе обучения Canvas с выполнением тестовых и контрольных заданий. /Ср/	10	6	ПК-1: 3-1, 3-2 ОПК-4: 3-1, 3-2, 3-3, 3-4	Л 1 – 4 Э 1 – 10 И 1 – 4	
2.7	Выполнение домашнего задания	8	10	ПК-1: У1, У-2, Н-1 ОПК-4: У-1, У-2, У-3, Н-1, Н-2	Л 1 – 4 Э 1 – 10 И 1 – 4	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости

#### Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации (материалы для оценки знаний ПК-1: 3-1, 3-2; ОПК-4: 3-1, 3-2, 3-3, 3-4)

1. Дайте определение понятию «бережливое производство».
2. Чем вызвана необходимость применения концепции «бережливое производство»?
3. Назовите основные виды потерь.
4. Назовите основные методы бережливого производства.
5. Перечислите основные инструменты бережливого производства.

6. Назовите основные этапы внедрения бережливого производства на предприятии.
7. В чем заключается сущность системы «Кайдзен».
8. Дайте определение понятию «управление потоком создания ценности».
9. Назовите шаги разработки потока создания ценности.
10. Каково назначение карты потока создания ценности?
11. Назовите основные факторы оценки текущего состояния потока создания ценности.
12. Каково назначение диаграммы «спагетти»?
13. Назначение и сущность системы «Точно вовремя».
14. Назовите основные методы реализации системы «Точно вовремя».
15. Назовите и объясните этапы системы 5S.
16. Как осуществляется визуальное управление?
17. Назовите инструменты визуального управления.
18. В чем сущность способа разметки?
19. Дайте определение понятию «Система всеобщего производительного обслуживания оборудования» (TPM).
20. Дайте определение понятия системы «Канбан».
22. Назовите правила реализации системы «Канбан».
23. Назовите виды карточек, применяемых в системе «Канбан».
24. Какая информация указывается в карточках?
25. В чем заключается сущность системы «Рока-Уоке»?
26. Опишите типы устройств Рока-Уоке с точки зрения их установки относительно деталей.
27. На каких операциях контроля используются устройства Рока-Уоке?
28. В чем заключается сущность методики 8D?
29. Дайте определение терминов «стандартизация» и «стандарт», применяемых в бережливом производстве.
30. Каково назначение стандартов в бережливом производстве?

**Тесты** (ПК-1: 3.1, 3-2, ОПК-4: 3-1, 3-2, 3-3, 3-4):

1. *Чем система бережливого производства отличается от программы улучшения?*
  - А. Бережливое производство- это программа улучшения деятельности предприятия
  - Б. Бережливое производство – это программа радикальной перестройки всей системы управления
  - В. Бережливое производство-это способ компоновки различных типов оборудования
2. *Что такое «Стандартные Операционные Карты»?*
  - А. Это документы, содержащие экономическую информацию о деятельности предприятия
  - Б. Это документы, описывающие шаги (элементы) в процедуре, которым необходимо следовать
  - В. Это документы, описывающие шаги анализа хозяйственной деятельности
3. *Дайте определение понятию «ценность»*
  - А. Ценность - совокупность свойств продукта, имеющих стоимость
  - Б. Ценность - совокупность свойств продукта, которые указаны в прайс- листе компании
  - В. Ценность - совокупность свойств продукта или услуги, за которые потребитель готов заплатить поставщику
4. *Определите систему «Точно вовремя (just-in-time, JIT)»*
  - А. Это система, при которой изделия производятся и доставляются в нужное место точно в нужное время и в нужном количестве
  - Б. Это система, при которой изделия производятся и доставляются в соответствии со временем работы поставщика
  - В. Это система, при которой изделия доставляются в нужное место
5. *Определите понятие «Кайдзен»*
  - А. Непрерывное совершенствование деятельности персонала по повышению квалификации
  - Б. Непрерывное совершенствование деятельности с вовлечением всего персонала в постоянную работу по сокращению потерь
  - В. Непрерывное совершенствование производственной деятельности

**Пример практического задания** (ОПК-4: У-1, У-2, У-3, Н-1, Н-2; ПК-1: У-1, У-2, Н-1):

**Тема:** Система 5С: визуализация и упорядочение

Учебная группа делится на команды по 4-5 человек. Перед командами ставится задача: за наименьшее количество времени необходимо рассортировать карточки по определенному принципу. Среди членов команды выбирается «Человек-секундомер», задача которого фиксировать время выполнения каждой итерации.

Первая итерация состоит из следующих процедур:

- Высыпаем карточки из конверта;
- Переворачиваем карточки тыльной стороной;
- Убираем лишние карточки;

– Раскладываем в нужном порядке оставшиеся карточки.

Данная работа выполняется в несколько итерации. После каждой итерации команда осуществляет анализ по следующей схеме:

	<b>Показатель</b>	<b>Значение показателя</b>
1	Время выполнения процесса	
2	Количество участников	
3	Количество операций	
4	<b>Потери</b>	
4.1	Ожидание	
4.2	Перепроизводство	
4.3	Лишние перемещения (движения работника)	
4.4	Излишняя транспортировка (продукции)	
4.5	Дефекты (брак)	
4.6	Излишняя обработка	
4.7	Запасы	

На следующей итерации команда может внести одно улучшение в процесс – избавиться от действия, которое относится к потерям. Например:

- Отказаться от лишних карточек (сортировка);
- Отказаться от высыпания карточек из конверта (исключение ненужных операций);
- Отказаться от процедуры переворачивания карточек (исключение ненужных операций) и т.п.

При этом команды могут использовать различные «приспособления», дополнительные формы для совершенствования процесса. Например:

- Изготавливают общую карту-шаблон для выкладки карточек;
- Изготавливают карту-шаблон для выкладки карточек по десяткам;
- Изготавливают мини-конверты для сортировки карточек и т.п.

После рассчитывается эффективность внесенных изменений как отношение начального времени на выполнение задания (итерация 1) к времени, затраченному при выполнении последней итерации (итерация 5). Данный показатель характеризует во сколько раз повысилась результативность процесса.

#### **Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины (модуля, практики, НИР)**

Практические работы указаны в разделе 4.

Тестирование 1, 2 по Разделам 1,2

Домашнее задание.

#### **Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена**

Экзамен не предусмотрен

#### **Методика оценки результатов обучения по дисциплине (модулю, практике, НИР)**

- Требования к оцениванию в соответствии с учебным планом: зачет в 10-м семестре.
  - Система оценивания, используемая преподавателем для текущей оценки успеваемости - балльно-рейтинговая:
    - посещение занятий с дискуссией по темам занятия – 0,5 балла за 1 занятие (всего 18 занятий), итого не более 9 баллов;
    - выполнение практических работ – по 5 баллов за 1 работу (всего 9 работ), итого не более 45 баллов;
    - тестирование по разделам – не более 30 баллов
    - выполнение домашнего задания – 16 баллов.
- ИТОГО не более 100 баллов в семестре.
- Условие получения зачета по дисциплине – наличие не менее 60 баллов семестровой работы.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1 Основная литература</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>
Л 1	Е. М. Дебердиева, В. В. Пленкина, И. В. Осинская	Обоснование управленческих решений по внедрению инструментов бережливого производства. Ч.1. Теоретический аспект : учебник	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/126809">https://www.iprbookshop.ru/126809</a> . – Режим доступа: для авторизир. пользователей	Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2022.
Л 2	О. Н. Грудина, Д. В. Запорожец, О. С. Звягинцева	Основы бережливого производства : учебное пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/129592.html">https://www.iprbookshop.ru/129592.html</a> – Режим доступа: для авторизир. пользователей	Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2022
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>
Л 3	Л. В. Пурыжова, Л. В. Семенова, Д. В. Кашпаров	Внедрение системы бережливого производства как фактор повышения эффективности деятельности производственных предприятий : монография	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/122169.html">https://www.iprbookshop.ru/122169.html</a> – Режим доступа: для авторизир. пользователей	Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 82 с.
<b>6.1.3 Методические материалы</b>				
<b>Обозначение</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Библиотека</b>	<b>Издательство, год</b>
Л 4	Ю. А. Эртман, С. А. Эртман	Методы «Бережливого производства» для управления потерями предприятия : учебно-методическое пособие	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/101415.html">https://www.iprbookshop.ru/101415.html</a>	Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. — 70 с.
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э 1	ГОСТ Р 56020-2014 Бережливое производство. Основные положения и словарь.			
Э 2	ГОСТ Р 56404-2015 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента.			
Э 3	ГОСТ Р 56405-2015 Бережливое производство. Процесс сертификации систем менеджмента. Процедура оценки.			
Э 4	ГОСТ Р 56407-2015 Бережливое производство. Основные методы и инструменты.			

Э 5	ГОСТ Р 56906-2016 Бережливое производство. Организация рабочего пространства (5S).
Э 6	ГОСТ Р 56907-2016 Бережливое производство. Визуализация.
Э 7	ГОСТ Р 56908-2016 Бережливое производство. Стандартизация работы.
Э 8	ГОСТ Р 57522-2017 Бережливое производство. Руководство по интегрированной системе менеджмента качества и бережливого производства.
Э 9	ГОСТ Р 57523-2017 Бережливое производство. Руководство по системе подготовки персонала.
Э 10	ГОСТ Р 57524-2017 Бережливое производство. Поток создания ценности.
<b>6.3. Перечень программного обеспечения</b>	
П 1	Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc
П 2	ПО Windows Professional 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmc
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>	
И 1	Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И 2	Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. Лиц. Договор №10446/23П р/н 73 от 22.08.2023г. (ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»)
И 3	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» ONLINE. Договор № P97-2023/718 от 21.11.2023г. (ООО «Современные технологии»)
И 4	Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». Договор № P97-2023/780 от 05.12.2023 г. (НЭБ (ООО))

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)</b>	
7.1	Для проведения практических занятий используется аудитория № 410. Используемое оборудование: компьютер с установленным ПО Windows Professional 10 SNGL Upgrd OLP NL Acdmc, Office Professional Plus 2016 RUS OLP NL Acdmc и мультимедийная доска ACTIVboard 387Pro.

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<p>Практические занятия проводятся в традиционной форме и строятся по следующей схеме: лекция преподавателя, затем ответы преподавателя на вопросы студентов и обсуждение прослушанного материала. Активное участие студентов в обсуждении изученного материала является одним из элементов их рейтинговой оценки.</p> <p>На практических занятиях студенты учатся самостоятельно выполнять задания с формулированием промежуточных и общих выводов, графически представлять и анализировать зависимости технологических показателей, критически оценивать полученные результаты и формулировать рекомендации по их улучшению.</p> <p>При рассмотрении нового раздела дисциплины проводится краткий опрос студентов по предыдущей теме, взаимосвязанной с новой темой.</p> <p>Для лучшего усвоения материала приводятся практические примеры.</p> <p>По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета в 8 семестре.</p> <p>Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся.</p> <p>Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Текущий контроль успеваемости включает в себя задания для самостоятельного выполнения и контрольные мероприятия по их проверке.</p>	