

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Авиамашиностроения»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №9 от 16 апреля 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«ОСНОВЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА»**

Направление: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

Передовые производственные технологии

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Составитель программы:  
Шматков Виктор Сергеевич  
Дата подписания: 21.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Утвердил: Вепрев Александр  
Алексеевич  
Дата подписания: 23.06.2025

Документ подписан простой  
электронной подписью  
Согласовал: Савилов Андрей  
Владиславович  
Дата подписания: 21.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**1.1 Дисциплина «Основы бережливого производства» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения**

| Код, наименование компетенции                                                                                                   | Код индикатора компетенции |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| ОПК-5 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения | ОПК-5.1                    |
| УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.2                     |

**1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы**

| Код индикатора | Содержание индикатора                                                                                                                                                         | Результат обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5.1        | Работывает учебные планы и программы обучения, вовлекая персонал в организованный процесс обучения и самообучения в области машиностроения                                    | <p><b>Знать</b> принципы, методы, виды обучения, принципы команд образования, требования к программе обучения, условия мотивирующие персонал к обучению и самообучению, совершенствованию.</p> <p><b>Уметь</b> разрабатывать планы и программы обучения инструментам Бережливого производства, вовлекать персонал в интерактивное обучение, создавать команду, организовать обучение в процессе производства на рабочих местах, в быту, домашней обстановке.</p> <p><b>Владеть</b> навыками и опытом по внедрению основных инструментов Бережливого производства по шагам на рабочих местах в производстве, понятиями о методах оценки эффективности процесса обучения, внесению коррективов в процессы обучения. Талантом убеждения к самообразованию и постоянному совершенствованию.</p> |
| УК-1.2         | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций в машиностроительном производстве на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий по их устранению | <p><b>Знать</b> восемь видов потерь в производстве</p> <p><b>Уметь</b> выявлять потери в производстве и назначать требуемые инструменты бережливого производства для их устранения</p> <p><b>Владеть</b> навыками фиксации потерь</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|  |  |                                                                                                                           |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | (определение значений, величин – состояние «ДО»); составление планов пошагового внедрения основных инструментов: 5С, ТРМ, |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы бережливого производства» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Технологическое оборудование аэрокосмической промышленности», «Полимерные композиционные материалы в машиностроении»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа», «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

| Вид учебной работы                                                 | Трудоемкость в академических часах<br>(Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа) |             |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
|                                                                    | Всего                                                                                                         | Семестр № 2 |
| Общая трудоемкость дисциплины                                      | 180                                                                                                           | 180         |
| Аудиторные занятия, в том числе:                                   | 52                                                                                                            | 52          |
| лекции                                                             | 13                                                                                                            | 13          |
| лабораторные работы                                                | 39                                                                                                            | 39          |
| практические/семинарские занятия                                   | 0                                                                                                             | 0           |
| Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)            | 92                                                                                                            | 92          |
| Трудоемкость промежуточной аттестации                              | 36                                                                                                            | 36          |
| Вид промежуточной аттестации<br>(итогового контроля по дисциплине) | Экзамен                                                                                                       | Экзамен     |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

#### Семестр № 2

| №<br>п/п | Наименование<br>раздела и темы<br>дисциплины                    | Виды контактной работы |              |            |              |         |              | СРС  |              | Форма<br>текущего<br>контроля |
|----------|-----------------------------------------------------------------|------------------------|--------------|------------|--------------|---------|--------------|------|--------------|-------------------------------|
|          |                                                                 | Лекции                 |              | ЛР         |              | ПЗ(СЕМ) |              |      |              |                               |
|          |                                                                 | №                      | Кол.<br>Час. | №          | Кол.<br>Час. | №       | Кол.<br>Час. | №    | Кол.<br>Час. |                               |
| 1        | 2                                                               | 3                      | 4            | 5          | 6            | 7       | 8            | 9    | 10           | 11                            |
| 1        | Введение в БП, восемь основных потерь. Основные инструменты БП. | 1                      | 2            |            |              |         |              | 1, 2 | 92           | Устный опрос                  |
| 2        | Инструмент 5С (в офисе,                                         | 2                      | 2            | 1, 2, 3, 6 | 7            |         |              |      |              | Устный опрос                  |

|   |                                                                                                                                      |   |    |                    |    |  |  |  |     |              |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--------------------|----|--|--|--|-----|--------------|
|   | производстве).<br>Визуальный контроль.                                                                                               |   |    |                    |    |  |  |  |     |              |
| 3 | Система всеобщего ухода за оборудованием (TPM).<br>Современные методы ремонта и технического обслуживания.                           | 3 | 2  | 8, 9,<br>10,<br>11 | 12 |  |  |  |     | Устный опрос |
| 4 | Быстрая переналадка (SMED)                                                                                                           | 4 | 2  |                    |    |  |  |  |     | Устный опрос |
| 5 | Встроенное качество.<br>Предотвращение ошибок (Рока-Йоке). Точно вовремя, канбан.<br>Стандартные операционные процедуры.<br>Кайдзен. | 5 | 2  | 12,<br>13          | 4  |  |  |  |     | Устный опрос |
| 6 | Составление Карты потока создания ценности (КПСЦ).                                                                                   | 6 | 1  | 14,<br>15          | 4  |  |  |  |     | Устный опрос |
| 7 | Расчет общей эффективности оборудования ОЕЕ.                                                                                         | 7 | 1  | 16                 | 2  |  |  |  |     | Устный опрос |
| 8 | Проекты по улучшению операционной деятельности.                                                                                      | 8 | 1  | 4, 5,<br>7, 17     | 10 |  |  |  |     | Устный опрос |
|   | Промежуточная аттестация                                                                                                             |   |    |                    |    |  |  |  | 36  | Экзамен      |
|   | Всего                                                                                                                                |   | 13 |                    | 39 |  |  |  | 128 |              |

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 2

| № | Тема                                                               | Краткое содержание                                                                                                                                                                                                                          |
|---|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Введение в БП, восемь основных потерь.<br>Основные инструменты БП. | Основные потери на производстве. Определения, примеры. Методы устранения потерь. Основные инструменты бережливого производства, внедряемые на заводах.                                                                                      |
| 2 | Инструмент 5С (в офисе, производстве).<br>Визуальный контроль.     | Организация рабочих мест по 5С по шагам. Примеры организации рабочих мест на ИАЗ. Нормативный документ по организации рабочих мест по 5С, система мотивации. Назначение визуального контроля. Примеры визуального контроля на производстве. |
| 3 | Система всеобщего ухода за оборудованием                           | Цель TPM. Направления развертывания TPM. Примеры реализации принципов TPM на ИАЗ в                                                                                                                                                          |

|   |                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | (TPM). Современные методы ремонта и технического обслуживания.                                                              | механосборочном производстве. Карты ТОиР, временные положения.                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4 | Быстрая переналадка (SMED)                                                                                                  | Цель и задачи быстрой переналадки. Шаги применения быстрой переналадки. Примеры реализации быстрой переналадки на других предприятиях.                                                                                                                                                             |
| 5 | Встроенное качество. Предотвращение ошибок (Рока-Йоке). Точно вовремя, канбан. Стандартные операционные процедуры. Кайдзен. | «Защита от дурака». Встроенное качество. Точно вовремя. Канбан. Нормативная документация разработки ИАЗ. Стандартные операционные процедуры в производстве. Принципы Кайдзен. Процедура реализации кайдзен и рационализаторских предложений на ИАЗ, нормативная документация, мотивация персонала. |
| 6 | Составление Карты потока создания ценности (КПСЦ).                                                                          | Назначение КПСЦ, виды. Пошаговое составление КПСЦ (БЫЛО/СТАЛО).                                                                                                                                                                                                                                    |
| 7 | Расчет общей эффективности оборудования ОЕЕ.                                                                                | Нормативная документация на ИАЗ, АРМ ОЕЕ. Расчет коэффициентов ОЕЕ. Результаты. Система электронного мониторинга в режиме реального времени «ПО ПРОТОКОЛ».                                                                                                                                         |
| 8 | Проекты по улучшению операционной деятельности.                                                                             | Нормативная документация на ИАЗ, мотивация персонала. Примеры реализации цеховых и заводских проектов в механосборочном производстве.                                                                                                                                                              |

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

##### Семестр № 2

| № | Наименование лабораторной работы                                                                                              | Кол-во академических часов |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Визуальная фиксация восьми видов потерь на производстве.                                                                      | 1                          |
| 2 | Составление Аттестационной карты (привязка инструментов БП для устранения зафиксированных потерь).                            | 2                          |
| 3 | Осмотр образцовых мест, организованных по 5С в офисе и на производстве (цехах МСП, ПТО, ЗШП).                                 | 2                          |
| 4 | Организация рабочих мест (по графику в цехах МСП на выбор) совместно с рабочими по 5С. Составление стандартов рабочего места. | 5                          |
| 5 | Поддержание рабочих мест по 5С на участках цехов МСП (на выбор) с составлением Радара и листка аттестации.                    | 1                          |
| 6 | Проход по цехам с целью наблюдения за средствами визуального контроля, составление перечня.                                   | 2                          |
| 7 | Составление контрольного листка и разработка                                                                                  | 2                          |

|    |                                                                                                                                                                       |   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    | средств визуального контроля на участках цехов МСП (на выбор).                                                                                                        |   |
| 8  | Проверка станка в цехе МСП (на выбор) по системе ТРМ, составление контрольного листка ТРМ и мероприятий по устранению выявленных несоответствий.                      | 4 |
| 9  | Участие в работе группы по обслуживанию и ремонту ВПО РЭО МСП в цеху (станок по графику) - выполнение ТОиР.                                                           | 4 |
| 10 | Наблюдение за переналадкой (раскройного станка KASTO или вибромашины ВУД), фиксация внутренней и внешней наладки (таблицы по методике).                               | 2 |
| 11 | Внедрение рекомендаций по быстрой переналадке, см.п.10 фиксация полученного результата.                                                                               | 2 |
| 12 | Выход в цех ЗШП (214) для ознакомления с процедурой применения «вытягивающих» систем планирования производством. Виды карточек КАНБАН и их движение.                  | 2 |
| 13 | Подача и реализация кайдзен-предложений, ознакомление с web-порталом ИАЗ. Оформление кайдзен-предложений по тому, что было замечено в цехах МСП при выявлении потерь. | 2 |
| 14 | Ознакомление с ранее составленной в производстве карты потока создания ценности (КПСЦ).                                                                               | 2 |
| 15 | Составление на бумаге КПСЦ – (процесс на выбор), разработка мероприятий по устранению проблем.                                                                        | 2 |
| 16 | Ознакомление с АРМом ОЕЕ и «ПО ПРОТОКОЛ». Расчет коэффициентов ОЕЕ по методике, применяемой на ИАЗ.                                                                   | 2 |
| 17 | Разработка условного плана работ по проекту - организации участка в одном из цехов МСП (по итогам увиденного) либо по предложению обучаемых.                          | 2 |

#### 4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 2

| № | Вид СРС                                                   | Кол-во академических часов |
|---|-----------------------------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам) | 56                         |
| 2 | Подготовка к экзамену                                     | 36                         |

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: групповые дискуссии

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины**

### **5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:**

Лабораторные работы представляют собой выход в цеха на рабочие места и выполнение заданий в диалоговом режиме.

Подготовка к лабораторным работам

Подготовка к лабораторным работам предусматривает проработку лекционного материала согласно методическим указаниям для самостоятельной работы, чтение учебной и дополнительной литературы.

Перед выполнением лабораторных работ необходимо изучить:

Основные инструменты бережливого производства: методические указания для самостоятельной работы магистрантов / В.С. Шматков – Иркутск, 2019. – 36 с.

Ознакомиться с техникой безопасности, применяемыми СИЗ в производственных цехах, пройти инструктаж мастера производственной группы в цехе.

Форма одежды – рабочая, СИЗ выдаются в цехе.

#### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Основные инструменты бережливого производства: методические указания для самостоятельной работы магистрантов / В.С. Шматков – Иркутск, 2019. – 36 с.

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 семестр 2 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

Вопрос – ответ.

Пример задания:

1. Назвать основные инструменты Бережливого производства.
2. Назвать цель внедрения Бережливого производства на предприятии.
3. Назвать максимальное количество потерь в производстве.
4. Рассказать о личном применении инструментов Бережливого производства на работе, в быту, дома.

##### **Критерии оценивания.**

1. При ответе на три и более вопросов из пяти – уровень хороший.
2. При ответе не более на 2 вопроса из пяти – уровень начальный.
3. При ответе не более на 1 вопрос из пяти – уровень низкий.

### **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

#### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>                                                                                                                    | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>                                                           |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-5.1                                 | Продемонстрированы методы вовлечения персонала в процессы непрерывного улучшения путем обучения.                                              | Устное собеседование по теоретическим вопросам.                                                                        |
| УК-1.2                                  | Применены методы кадрового аудита в решении профессиональных задач, выявлены проблемы в управлении трудовыми ресурсами на уровне предприятия. | Выполнение практического задания в цехе. Выполнение домашнего задания. Устное собеседование по теоретическим вопросам. |

## **6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

### **6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине**

#### **6.2.2.1.1 Описание процедуры**

1. Пояснить подробно, в т.ч. на примерах один из 8-ми видов потерь (по выбору преподавателя).
2. Рассказать подробно один из 5-ти шагов организации рабочего места по принципам 5С (по выбору преподавателя).
3. Назвать максимальное кол-во направлений всеобщего ухода за оборудованием (TPM), всего их восемь.
4. Привести примеры визуального контроля.
5. Сформулировать один из 5-ти шагов при применении быстрой переналадки (SMED).
6. Назвать направления подачи кайдзен-предложений.
7. Основные принципы построения карты потока создания ценностей (КПСЦ).
8. Дать определение КАНБАН.

1. Условия для внедрения Бережливого производства на предприятии.
2. Принцип построения процесса обучения сотрудников Бережливому производству на предприятии.
3. Этапы обучения инструменту 5С, TPM, SMED.
4. Основная задача специалистов – лин-менеджеров.
5. С каких инструментов Бережливого производства начинается обучение сотрудников.
6. Очередность внедрения инструментов бережливого производства.
7. Условия вовлечения сотрудников в процесс самообучения и непрерывные улучшения.
8. В чем измеряется эффект охвата сотрудников предприятия в непрерывные улучшения.

#### **6.2.2.1.2 Критерии оценивания**

| <b>Отлично</b>                                                                      | <b>Хорошо</b>                                                                                                   | <b>Удовлетворительно</b>                                 | <b>Неудовлетворительно</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------|
| Все задания выполнены в полном объеме.<br>Применены оригинальные и простые решения. | Не все задания выполнены в полном объеме, имеются неточности и недочеты.<br>Отсутствует оригинальность решений. | Не все Задания выполнены.<br>Присутствуют грубые ошибки. | Задания не выполнены.      |

## **7 Основная учебная литература**

1. Должиков В. П. Разработка технологических процессов механообработки в мелкосерийном производстве : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и направлению подготовки дипломированных специалистов - "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. П. Должиков, 2016. - 327.

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Должиков В. П. Технологии наукоемких машиностроительных производств : учебное пособие / В. П. Должиков, 2016. - 300.
2. Должиков В. П. Разработка технологических процессов механообработки в мелкосерийном производстве : учебное пособие / В. П. Должиков, 2019. - 328.
3. Должиков В. П. Разработка технологических процессов механообработки в мелкосерийном производстве : учебное пособие / В. П. Должиков, 2016. - 328.
4. Левинсон У. Бережливое производство: синергетический подход к сокращению потерь / У. Левинсон, Р. Рерик, 2007. - 270.

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение

2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

## **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.