

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Юдина Светлана Валентиновна
Должность: Директор АФ КИИТУ-КАИ
Дата подписания: 31.05.2022 08:47:29
Уникальный программный ключ:
ee380433c1f82e02d4d5ce32f117158c7c34ed0ff4b383f650075f51c9c70790

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Альметьевский филиал



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

С.В. Юдина

2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Б1.В.02 Бережливое производство»

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: **очная, заочная**

Направление подготовки: **15.03.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль): **Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств**

Альметьевск 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 № 1044

Разработчик (и):

Емельянов Дмитрий Владимирович, канд. техн. наук

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



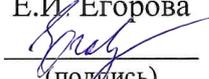
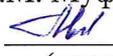
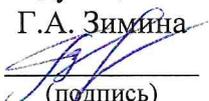
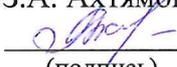
(подпись)

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры КМТ протокол от «10» июня 2021г. № 6.

Заведующий кафедрой КМТ, Е.И. Егорова, канд.техн.наук, доцент

Рабочая программа дисциплины (модуля)	Наименование подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	Кафедра, ответственная за ОП	10.06.2021	№ 6	зав. кафедрой Е.И. Егорова  (подпись)
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия АФ КНИТУ-КАИ	11.06.2021	№ 3	председатель УМК Г.М. Муфахарова  (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека АФ КНИТУ-КАИ	10.06.2021	—	заведующая НТБ Г.А. Зими́на  (подпись)
СОГЛАСОВАНА	Учебно-методический отдел АФ КНИТУ-КАИ	10.06.2021	—	заведующая УМО З.А. Ахтямова  (подпись)

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Цель обучения, приобретаемые умения и навыки являются ключевыми в построении курса, определяющими его содержание, формы и методы учебной работы. Цель изучения дисциплины соотнесена с общими целями основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО) по направлению. Целью является формирование способности осуществлять организацию производства на основе бережливого производства в ходе подготовки и производства продукции.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирование знаний об основах бережливого производства в ходе подготовки и производства продукции;
- формирование умений применять основы бережливого производства в ходе подготовки и производства продукции;
- формирование навыков организации бережливого производства в ходе подготовки и производства продукции.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебной работы) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1, а – Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в 3Е/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ												
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)					
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации	
5	2 3Е/72	16	–	16/4	–	–	–	0,1	–	–	39,9	–	Зачет	
Итого	2 3Е/72	16	–	16/4	–	–	–	0,1	–	–	39,9	–		

Таблица 1.1, б – Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в 3Е/час	Виды учебной работы, в т.ч. проводимые с использованием ЭО и ДОТ												
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)					
		Лекции/в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультации, защита)	Курсовой проект (консультации, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)	Курсовой проект (подготовка)	Проработка учебного материала (самоподготовка)	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации	
5	2 3Е/72	4	–	4/4	–	–	–	0,1	–	–	60	3,9	Зачет	
Итого	2 3Е/72	4	–	4/4	–	–	–	0,1	–	–	60	3,9		

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
ПК-5	Способен обеспечивать технологичность конструкции, выбирать заготовки, разрабатывать, контролировать и управлять технологическими процессами при изготовлении деталей машиностроения низкой сложности и участвовать в работе коллектива при выполнении тех же трудовых функций при изготовлении деталей средней сложности	ИД-1 ^{ПК-5} Формулирует служебное назначение изделий машиностроения, определяет требования к их качеству, выбирает материал для их изготовления, способы получения заготовки, средства технологического оснащения	Знает: методы оценки первичного состояния производства Умеет: структурировать производственные потоки и применять инструменты бережливого производства Владеет: навыками оценки экономической эффективности внедрений мероприятий по бережливому производству в проектах

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам, с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных работ приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1, а – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (очная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
Семестр 5						
Раздел № 1. Введение в бережливое производство	27	4	–	4	–	19
Раздел № 2. Основные методы и инструменты бережливого производства	44,9	12	–	12	–	20,9
Зачет	0,1	–	–	–	0,1	–
Итого за 5 семестр	72	16	–	16	0,1	39,9
Итого по дисциплине	72	16	–	16	0,1	39,9

Таблица 2.1, б – Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (в час)			Индивидуальная контактная работа	Самостоятельная работа: проработка учебного материала (самоподготовка), выполнение курсовой работы/проекта, подготовка к ПА
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		
Семестр 5						
Раздел № 1. Введение в бережливое производство	34	2	–	2	–	30

Раздел № 2. Основные методы и инструменты бережливого производства	34	2	–	2	–	30
Зачет	4	–	–	–	0,1	3,9
Итого за 5 семестр	72	4	–	4	0,1	63,9
Итого по дисциплине	72	4	–	4	0,1	63,9

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел № 1. Введение в бережливое производство

Тема 1.1. Основные категории Lean: ценность, потери, кайдзен

Основные методы, категории, определение Lean, 7 видов потерь, действия, создающие ценность, заказчик, кайдзен. Три типа несоответствий в процессе (3М). Влияние несоответствий на осуществление процесса.

Тема 1.2. Понятие бережливого производства

История возникновения Lean и Бережливого производства, ключевые события, этапы развития, опыт компаний, особенности применения в производственных системах.

Основных элементы TPS, базовые принципы функционирования, направления деятельности QDC.

Раздел № 2. Основные методы и инструменты бережливого производства

Тема 2.1. Организация рабочего пространства по системе «5С»

Определение инструмента «5С», его назначение, взаимосвязь состояния рабочего места и 7 видов потерь.

Описание шагов «5С»: сортировка, соблюдение порядка, содержание в чистоте, стандартизация, самоконтроль, порядок действий на каждом этапе, на что обратить внимание. Характеристика нужных и ненужных предметов. Принципы рационального размещения предметов. Способы стандартизации рабочего места. Процедура подтверждения завершения работы по «5С».

Наиболее типичные ошибки при внедрении «5С», проблемы, связанные со спецификой различных производств.

Тема 2.2. Стандартизация работы

Требования, предъявляемые к стандартам. Области стандартизации.

Примеры стандартов: стандарты рабочих мест, стандарты уборки, стандарты проведения совещаний, стандарты в логистике и т.д.

Определение и особенности стандартизированной работы как инструмента, отличие от стандарта. Описание условий реализации стандартизированной работы, требования для применения инструмента (время такта, повторяемость

операций, стандартный запас). Составляющие стандартизированной работы (д. Ямазumi, СОК, ВП).

Пошаговое описание внедрения стандартизированной работы. Оценка эффективности.

Тема 2.3. Картирование потока создания ценности

Определение картирования, определение КПСЦ, его цель, преимущества, поясняется его назначение, примеры карт. Описание основных символов, используемых при построении карты потока. Подбор атрибутов и выбор техники картирования. Этапы построения КПСЦ:

- построение карты текущего состояния процесса; -выявление потерь;
- подходы к устранению потерь;
- карта будущего состояния процесса.

Порядок выбора номенклатуры изделий для картирования. Матрица семейства продукции. Порядок анализа узких мест карты потока и выявленных проблем.

Тема 2.4. Организация работы с оборудованием в бережливом производстве

Эффективная эксплуатация оборудования и наличия соответствующего инструментария. Основные виды потерь при эксплуатации оборудования. Определение ТРМ, его назначение и цели внедрения.

Восемь направлений развития системы ТРМ. Последовательность шагов внедрения системы ТРМ, базовые условия реализации системы ТРМ.

Основные показатели эффективности системы ТРМ: ОЕЕ, К-фактор. Формулы расчета показателей, рекомендуемые формы для сбора данных для расчета.

Необходимость быстрой переналадки оборудования и наличия соответствующего инструментария в Бережливом производстве.

Определение SMED, назначение SMED, цели внедрения SMED; преимущества применения SMED.

Шаги внедрения системы SMED: изучение текущей ситуации; разделение внутренних и внешних работ; перевод внутренних работ во внешние; Оптимизация внутренних и внешних работ; стандартизация SMED.

Тема 2.5. Поток. Принцип вытягивания в потоке

Понятие потока. Определение основных терминов и показателей потока.

Понимание о выравнивание процесса. Цели выравнивания процессов. Взаимосвязь выравнивания процесса и сокращения 7 видов потерь.

Последовательность шагов перебалансировки. Определение текущего состояния процесса, расчет времени такта, времени цикла в процессе, группы. Построение диаграммы Ямазumi. Выявление потерь, определение потенциала процесса. Оптимизация процесса (кайдзен). Перебалансировка элементов операций. Стандартизация перебалансированных операций.

Тянущие и толкающие производственные системы. Принцип вытягивания в Бережливом производстве. Понятие «канбан» в процессе обеспечения производства комплектующими изделиями. Типы и виды канбан. Правила и преимущества использования канбан. Составляющие канбан-карты. Расчет количества канбан. Последовательность внедрения канбан.

2.3 Курсовая работа (курсовой проект)

Не предусмотрен(а) учебным планом.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля).

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов представляет собой совокупность оценочных средств (комплекс заданий различного типа с ключами правильных ответов, включая критерии оценки), используемых при проведении оценочных процедур (текущего контроля, промежуточной аттестации) с целью оценивания достижения обучающимися результатов обучения по дисциплине (модулю).

Комплект оценочных материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) представлен в виде отдельного документа по дисциплине (модулю) и хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.1 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации – экзамен, зачет с оценкой
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Неудовлетворительно

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1 Основная литература

1. 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>

2. 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>

4.1.2 Дополнительная литература

3. 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>

4.1.3 Методические материалы

- Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Бережливое производство»;
- Методические указания по самостоятельной работе;
- Бережливое производство [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: <https://bb.kai.ru:8443/>.

4.1.4 Перечень информационных технологий и электронных ресурсов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Бережливое производство [Электронный курс] Доступ по логину и паролю. URL: <https://bb.kai.ru:8443/>

4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Издательство Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>.

2. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <https://elibs.kai.ru/>.

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебной работы	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа №203	- комплект учебной мебели; - специальный комплекс технических средств для учебной аудитории в составе: мультимедийный проектор, интерактивный монитор, документ-камера, акустическая система, лекционный шкаф; - настенный экран; - персональный компьютер
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа №201	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - аудиоколонки; - персональный компьютер
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы №104	- комплект учебной мебели; - мультимедиа-проектор; - настенный экран; - плакаты, стенды; - компьютерная техника с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
	Читальный зал научно-технической	- комплект учебной мебели; - компьютерная техника с возможностью

	библиотеки	подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ
--	------------	---

Таблица 4.2 – Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Blackboard	Blackboard	Лицензионное
2	Microsoft Windows 7 или Microsoft Windows 10 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
3	Microsoft Office 2010 или Microsoft Office 2013 (в зависимости от конфигурации компьютера),	Microsoft	Лицензионное
4	Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows	Лаборатория Касперского	Лицензионное

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к промежуточной аттестации	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к промежуточной аттестации	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения задания вслух;

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;

- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину (подпись)

