МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный Институт промышленных технологий машиностроения (ИПТМ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института
_____ Манцеров С.А.
Подпись ФИО
«25» марта 2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.30Бережливое производство
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки:**15.03.01 Машиностроение**
(код и направление подготовки, специальности)

Направленность:**Оборудование и технология сварочного производства**
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения:очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра ТиПМ
аббревиатура кафедры

Кафедра-разработчик ТиПМ
аббревиатура кафедры

Объем дисциплины 72/2
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачёт
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Баевский А.А., ст. преподаватель
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2025 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ № 727от 09августа 2023 г., на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ протокол №5 от 12.12.2024

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы протокол № 4 от 07 марта 2025 года
Зав. кафедрой к.т.н, доцент, Хазова В.И. _____
подпись
Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, Протокол №4 от 25 марта 2025 г.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 15.03.01-о-30
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) 4
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО 6
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 11
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 15
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЦЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 15
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ 17
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 17
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 18
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ 20

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью (целями) освоения дисциплины является изучение принципов бережливого производства для применения на сварочном производстве

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): обучение основам бережливого производства в задачах применения технологий сварочного производства

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) **Б1.Б.30Бережливое производство**включена в обязательный перечень дисциплин в рамках базовой части Блока 1, установленного ВВО, и является обязательной для всех профилей направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин «Цифровизация машиностроения», «Теория автоматического управления» и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины **Б1.Б.30 Бережливое производство** для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименованиедисциплин, формирующих компетенции совместно	*Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра*							
Код компетенции ОПК-3	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
Экология	✓							
Управление инновационной деятельностью								✓
Бережливое производство				✓				
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								✓
Код компетенции ОПК-8	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*

Управление инновационной деятельностью								✓
Бережливое производство				✓				✓
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								✓
Код компетенции ОПК-11	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
Метрология, стандартизация и сертификация				✓				
Бережливое производство				✓				
Подготовка и защита выпускной квалификационной работы								✓

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)			**Оценочные материалы (ОМ)**	
					текущего контроля	промежуточной аттестации
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	ИОПК-3.1. Разрабатывает мероприятия по повышению безопасности, экологичности и экономичности производственной деятельности ИОПК-3.2.Использует основы экономических знаний, современные методы автоматизированного управления качеством, применяя методы планирования с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла продукции	**Знать**: - основные мероприятия по повышению безопасности, экологичности и экономичности производственной деятельности.	**Уметь:** - использовать основы экономических знаний, современные методы автоматизированного управления качеством, применяя методы планирования с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла продукции.	**Владеть:** - навыками разработки мероприятий по повышению безопасности, экологичности и экономичности производственной деятельности	Защита практических работ.	Вопросы для устного собеседования: билеты
ОПК-8.Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	ИОПК-8.1. Применяет способы анализа технической эффективности технологических операций сварочного производства и заготовительных операций ИОПК-8.2. Выполняет анализ, обоснования и	**Знать**: - способы анализа технической эффективности технологических операций технологических процессов	**Уметь:** - выполнять анализ, обоснования и базовые расчеты способов реализации деятельности производственных подразделений.	**Владеть:** - навыками анализа, обоснования и базовых расчетов способов реализации деятельности производственных подразделений.	Защита практических работ.	Вопросы для устного собеседования: билеты

	базовые расчеты способов реализации деятельности производственных подразделений	машиностроения;				
ОПК-11.Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ИОПК-11.1. Владеет методами оценки и контроля качества сварных изделий ИОПК-11.2. Выявляет причины несоответствия сварных конструкций техническим требованиям, проводит их анализ и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать: - методы оценки и контроля качества изделий машиностроения.	Уметь: - выявлять причины несоответствия сварных конструкций техническим требованиям, проводит их анализ и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.	**Владеть:** - методами контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.	Защита практических работ.	Вопросы для устного собеседования: билеты

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2зач.ед. 72 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3[1]

Распределение трудоёмкости дисциплины[2] по видам работпо семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час

[1]Таблица 3 заполняется идентично для всех форм обучения,
[2] Шаблон таблицы для двух семестровой дисциплины.: -/- соответственно для очной, заочной форм обучения

	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		№ сем 4
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**72**	**72**
1. Контактная работа:	**38**	**38**
1.1.Аудиторная работа,в том числе:	**34**	**34**
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	17	17
1.2.Внеаудиторная, в том числе	4	4
контактная работа на промежуточной аттестации (КРА)	4	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	**34**	**34**
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	16	16
Подготовка к зачету	18	18

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы		Вид СРС[3]	Наименование используемых активных и	Реализация в рамках Практической	Наименование разработанного Электронного
		Контактная работа	Самостоятельная работа				

[3]указывается вид СРС с указанием порядкового номера учебника, учебного пособия, методических разработок, указанных в разделе 6 настоящей РПД, **например, 1.2 стр 56-72**

освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час			интерактивных образовательных технологий[4]	подготовки (трудоемкость в часах)[5] (при наличии)	курса (трудоемкость в часах)[6] (при наличии)
4 семестр									
ОПК-3: ИОПК-3.1 ИОПК-3.1 ОПК-8: ИОПК-8.1 ИОПК-8.2 ОПК-11: ИОПК-11.1 ИОПК-11.2	**Раздел 1** Бережливое производство					Подготовка к лекциям 7.1.1			
	Основные понятия и принципы управления бережливым производством	2			1	7.1.1 (стр.31-32)	Разбор конкретных ситуаций		
	Управление и планирование деятельности производственных систем предприятий Росатома	3			1	7.1.1 (стр. 32-36), 7.2.2	Разбор конкретных ситуаций		
	Управление и планирование деятельности производственных систем предприятий компании «Тойота»	3			1	7.1.1 (стр.36-40), 7.2.1	Разбор конкретных ситуаций		
	Управление и планирование деятельности производственных систем предприятий компании «ГруппаГАЗ»	3			1	7.1.1 (стр. 41-47)	Разбор конкретных ситуаций		
	7 видов потерь	2			1	7.1.1 (стр. 51-55)			
	Система 5С	2			1	7.1.1 (стр. 60-67)			
	Картирование потока создания ценности	2			1	7.1.1 (стр. 68-70), 7.2.2			
	Сущность анализа процессов, отображение процессов с помощью блок-схем			2	1	7.1.1 (стр. 140-144), 7.2.1			

[4]Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы: компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги и т.п

[5]**приводятся количество часов Практической подготовки (при наличии), которая производится на предприятиях, согласно договору НГТУ (берутся из ОП ВО, раздел_____)**

[6]при наличии, **приводятся наименование разработанного Электронного курса в рамках раздела (разделов), прошедшего экспертизу** (трудоемкость в часах)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС[3]	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[4]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)[5] (при наличии)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[6] (при наличии)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Измерение показателей функционирования процесса			2	1	7.1.1 (стр. 151-153), 7.2.1			
	Примеры анализа процессов			4	2	7.1.1 (стр. 102-106)			
	Картирование потока создания ценности. Система обозначений			1	1	7.1.1 (стр. 68-70), 7.2.2			
	Картирование потока создания ценности. Разработка карты текущего состояния процесса			4	2	7.1.1 (стр. 68-70), 7.2.2			
	Картирование потока создания ценности. Разработка карты будущего состояния процесса			4	2	7.1.1 (стр. 68-70), 7.2.2			
	Самостоятельная работа по освоению 1 раздела:				16				
	Подготовка к зачету				18				
	Итого по 1 разделу	17	-	17	34				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	**17**	**-**	**17**	**34**				
	ИТОГО по дисциплине	**17**	**-**	**17**	**34**				

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

1) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию
   1. Основные понятия бережливого производства
   2. Принципы управления бережливым производством
   3. Управление и планирование деятельности производственных систем предприятий Росатома
   4. Управление и планирование деятельности производственных систем предприятий компании «Тойота»
   5. Управление и планирование деятельности производственных систем предприятий компании «ГруппаГАЗ»
   6. 7 видов потерь
   7. Система 5С
   8. Картирование потока создания ценности

6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 5

Шкала оценивания	**Текущий контроль**	**Зачет**
85-100	Отлично	зачет
70-84	Хорошо	
60-69	Удовлетворительно	
0-59	Неудовлетворительно	незачет

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентовдолжны быть представлены критерии выставления оценок по пятибалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

Таблица 6 - Критериоцениваниярезультатаобученияподисциплинеишкалаоценивания

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Критериоцениваниярезультатовобучения**			
		Оценка **«неудовлетворительно»** / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо» /** «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично» /** «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	ИОПК-3.1. Разрабатывает мероприятия по повышению безопасности, экологичности и экономичности производственной деятельности	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены правовые нормы принятия управленческого решения, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при управлении проектом. Умеет использовать правовую документацию для определения круга задач.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
	ИОПК-3.2.Использует основы экономических знаний, современные методы автоматизированного управления качеством, применяя методы планирования с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла продукции	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены правовые нормы принятия управленческого решения, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач; неумение делать обобщения, выводы, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания лекционного курса; изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала; допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя; затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения при управлении проектом. Умеет использовать правовую документацию для определения круга задач.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

ОПК-8.Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	ИОПК-8.1. Применяет способы анализа технической эффективности технологических операций сварочного производства и заготовительных операций	Изложение учебного материала бессистемное, незнание правовых норм, что препятствует усвоению последующей информации; Демонстрирует частичные и слабые умения в определяет имеющихся ресурсов и ограничений	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов. Посредственно - осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, ошибки при применении системного подхода для решения поставленных задач	Владеет знаниями и навыками при применении ресурсов и их использованием; формулирует ограничения для решения ПЗ; допускает незначительные ошибки, которые сам исправляет; комментирует выполняемые действия не всегда точно.	Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере владеет классификацией ресурсов; Свободно осуществляет поиск правовых и нормативных документов в практических примерах в различных ситуациях.
	ИОПК-8.2. Выполняет анализ, обоснования и базовые расчеты способов реализации деятельности производственных подразделений	Изложение учебного материала бессистемное, незнание правовых норм, что препятствует усвоению последующей информации; Демонстрирует частичные и слабые умения в определяет имеющихся ресурсов и ограничений	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов. Посредственно - осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, ошибки при применении системного подхода для решения поставленных задач	Владеет знаниями и навыками при применении ресурсов и их использованием; формулирует ограничения для решения ПЗ; допускает незначительные ошибки, которые сам исправляет; комментирует выполняемые действия не всегда точно.	Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере владеет классификацией ресурсов; Свободно осуществляет поиск правовых и нормативных документов в практических примерах в различных ситуациях.
ОПК-11.Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	ИОПК-11.1. Владеет методами оценки и контроля качества сварных изделий	Изложение учебного материала бессистемное, незнание правовых норм, что препятствует усвоению последующей информации; Демонстрирует частичные и слабые умения в определяет имеющихся ресурсов и ограничений	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов. Посредственно - осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, ошибки при применении системного подхода для решения поставленных задач	Владеет знаниями и навыками при применении ресурсов и их использованием; формулирует ограничения для решения ПЗ; допускает незначительные ошибки, которые сам исправляет; комментирует выполняемые действия не всегда точно.	Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере владеет классификацией ресурсов; Свободно осуществляет поиск правовых и нормативных документов в практических примерах в различных ситуациях.

	ИОПК-11.2. Выявляет причины несоответствия сварных конструкций техническим требованиям, проводит их анализ и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Изложение учебного материала бессистемное, незнание правовых норм, что препятствует усвоению последующей информации; Демонстрирует частичные и слабые умения в определяет имеющихся ресурсов и ограничений	Фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов. Посредственно - осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, ошибки при применении системного подхода для решения поставленных задач	Владеет знаниями и навыками при применении ресурсов и их использованием; формулирует ограничения для решения ПЗ; допускает незначительные ошибки, которые сам исправляет; комментирует выполняемые действия не всегда точно.	Имеет глубокие знания всего материала; в полной мере владеет классификацией ресурсов; Свободно осуществляет поиск правовых и нормативных документов в практических примерах в различных ситуациях.

Оценка	Критерии оценивания
Высокиий уровень «5» (отлично)	оценку **«отлично»** заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку **«хорошо»** заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку **«удовлетворительно»** заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература,печатные издания библиотечного фонда

7.1.1 Мансуров Р.Ш. Оценка стоимости промышленных предприятий и производственных систем :Учеб.пособие / Р. Ш. Мансуров, Е. С. Лещенко, Н. А. Смирнов ; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - Н.Новгород : [Б.и.], 2014. - 212 с. 5 экз.

7.2. Справочно-библиографическая литература

7.2.1 Картирование процессов на производстве и в офисе / Академия Росатома – 33 с. - Текст: электронный. –
URL: http://www.ps-rosatom.ru/files/kartirovanie.pdf

7.2.2Рон Перейра Руководство по бережливому производству / LSSAcademy– 90 с. - Текст: электронный. –
URL:https://new.beliro.ru/wp-content/uploads/2019/07/ron-perejra-rukovodstvo-po-berezhlivomu-proizvodstvu-1.pdf

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

8.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp *2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elib.tolgas.ru./ - Загл. с экрана.* *3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:http://znanium.com/. – Загл. с экрана.* *4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/. - Загл с экрана.* *5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа:http://polpred.com/. – Загл. с экрана.* *6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru. – Загл. с экрана.* *7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/. – Загл. с экрана.*

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем *(при необходимости)*

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	**2**	**3**
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://urait.ru/
4	КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. -	http://www.consultant.ru/

Таблица 8 - **Перечень программного обеспечения (на 10.11.21)**

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	
MicrosoftWindowsXP/7/8.1/10 (подписка DreamSparkPremium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)	MicrosoftOffice Профессиональный плюс 2010 (лицензия № 49487732)
Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021, до 26.05.22)	

Таблица 9 - **Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	**2**	**3**
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru

5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице **10** указанперечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе **«Доступная среда»** специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации»https://www.nntu.ru/sveden/

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	**Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ**	**Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования**
1	**2**	**3**
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

Адаптированные образовательные программы (АОП) в образовательной организации не реализуются в связи с отсутствием в контингенте обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), желающих обучаться по АОП. Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	4204 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт. 3. Ноутбук ToshibaSatellite L40-17T (переносное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт. 4. Комплект настенных плакатов 5. Рабочее место студента - 18	1. Windows 7 Starter (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Dr.Web (с/н S684-LRQ5-U7NH-BE97 от 11.05.22); 4. APMWinMashine(ФЗ-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационныйномерлицензиата 91194359zze1411, Номерлицензии 61196358); 5. Распространяемоепосвободнойлицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительнаяверсия); ERP Галактика 7.1; МВТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебнаяверсия
2	4204а учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт. 3. Ноутбук ToshibaSatellite L40-17T (переносное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт. 4. Комплект настенных плакатов 5. Рабочее место студента - 18	1. Windows 7 Starter (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Dr.Web (с/н S684-LRQ5-U7NH-BE97 от 11.05.22); APM WinMashine(ФЗ-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационныйномерлицензиата 91194359zze1411, Номерлицензии 61196358); 4. Распространяемоепосвободнойлицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительнаяверсия); ERP Галактика 7.1; МВТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебнаяверсия
3	4207 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая - 1 шт. 2.Персональные компьютеры Pentium D 935/1.5 gb/INTEL Graphics 945G/HDD 80 GB 3. Рабочее место студента - 12.	1. Windows Vista home basic(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (с/н S684-LRQ5-U7NH-BE97 от 11.05.22); 3. ProjectExpert (Регистрационныйномер №18901N). 4. Распространяемое по свободной лицензии:Openoffice

11.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий (выбирается из приложения к РПД):

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- выполнение контрольных практических заданий (текущая аттестация).

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

11.2 Методические указания для занятий лекционного типа[7]

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

11.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

11.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным

[7]приведены примеры методических указаний. Составитель программы излагает пункты в своей интерпритации

занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11.6. Методические указания по выполнению контрольных работ

Выполнение контрольных работ способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине, способствует формированию у обучающихся готовности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Контрольные работы у обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на занятиях;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

12.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

12.1.1. Типовые задания к практическим занятиям

Задания по теме **«Измерение показателей функционирования процесса»**

Задание 1. Робот-автомат изготавливает два изделия, А и Б, которые затем упаковываются вместе как единый комплект (каждый комплект содержит одно изделие А и одно – Б). Робот может изготавливать либо изделия А, либо Б. Для перехода с изготовления изделия А на изделия Б (и наоборот) требуется определенное время переналадки. Робот настроен так, что он поочередно изготавливает по сто изделий сначала типа А, а затем изделия Б. Время переналадки и время изготовления изделий следующие.

Изделие	Время изготовления изделия, мин	Время переналадки, мин
А	0,2	5
Б	0,1	10

Попарная упаковка изделий полностью автоматизирована и на упаковку каждого комплекта затрачивается только 2 секунды, т. е. временем упаковки из-за его малости можно пренебречь.

1. Изобразить блок-схему процесса, определить, к какому типу он относится
2. Каков среднечасовой выход комплектов, т.е. среднее количество упакованных комплектов в час?

Задание 2. Рассматривается процесс изготовления и сборки стула. Изготовление сидения стула последовательно протекает по этапам A, B и C; изготовление каркаса стула – по этапам J, K и L, на этапе X осуществляется сборка каркаса и сидения стула; для нескольких финишных операций предусмотрены этапы Y и Z. В этом процессе не предусмотрено накопление запасов, но на каждом этапе имеется специальное место для кратковременного хранения одного изделия.

Средние затраты времени на выполнение операций (в секундах) на каждом этапе следующие:

Этап	Длительность	Этап	Длительность	Этап	Длительность
A	38	J	32	X	22
B	34	K	30	Y	18
C	35	L	34	Z	20

1. Изобразить блок-схему процесса, определить, к какому типу он относится
2. Определить «узкое место» процесса, коэффициенты использования операций
3. Определить время пребывания изделия в процессе
4. Определить ежедневную производительность процесса при 8-часовом рабочем дне.

Задания по теме **«Примеры анализа процессов»**

Пример А.1 Процесс выпечки хлеба

Рассматривается процесс работы хлебопекарни. Выпечка хлеба выполняется в два этапа:

1. подготовка теста и выпечка караваев.
2. упаковка караваев.

Обе операции выполняются последовательно. С учетом размера миксеров, используемых в хлебопекарнях, хлеб выпекается партиями по 100 караваев. Каждый час выпекаются 100 караваев хлеба.Упаковка хлеба в полиэтиленовые пакеты занимает 0,75 часа. Упаковка также производится партиями по100 караваев.

Изобразить производственный процесс с помощью блок-схемы, определить узкое место и время пребывания изделия в производстве.

Пример А.2 Процесс выпечки хлеба

Рассматривается процесс работы хлебопекарни. Выпечка хлеба выполняется в два этапа:

1. подготовка теста и выпечка караваев.
2. упаковка караваев.

Выпечка караваев организована на двух линиях, функционирующих одновременно (параллельная работа). Время цикла для каждой отдельной операции выпечки по-прежнему остается равным одному часу на 100 караваев хлеба. Упаковка партии из100 караваев хлеба в полиэтиленовые пакеты занимает также 0,75 часа.

Изобразить производственный процесс с помощью блок-схемы, определить узкое место и время пребывания изделия в производстве.

Задания по теме **«Картирование потока создания ценности. Разработка карты текущего состояния процесса»**

Задание 1. Семейство продуктов компании AcmeStamping представляет штампованный стальной кронштейн поворотного кулака. Этот компонент соединяет колонку рулевого управления с кузовом автомобиля и производится в двух вариантах: один для автомобилей с левосторонним управлением, другой – для автомобилей с правосторонним управлением.

Заказчиком является завод StateStreetAutomotiveAssembly, он работает в 2 смены, использует 18400 кронштейнов поворотного кулака в месяц и требует ежедневных отгрузок. Каждый месяц требуется 12000 кронштейнов для левостороннего управления и 6400 – для правостороннего управления. Заказ на завод доставляется на палетах, загруженных многоразовыми контейнерами. В каждый контейнер умещается 20 кронштейнов, на каждую палету может быть загружено до 10 контейнеров. Потребитель заказывает контейнерами, поэтому одна упаковка – это контейнер с 20 кронштейнами. На одной палете поставляются либо кронштейны для левостороннего управления, либо для правостороннего.

Поставщиком компании Acme является предприятие MichiganSteel, которая поставляет Acme сталь в рулонах. Поставщик стали получает заказ от Acme раз в неделю и раз в неделю осуществляет доставку рулонов автомобильным транспортом.

В производственном процессе кронштейна поворотного кулака компании AcmeStamping выделяются шесть этапов, данные по которым представлены в таблице.

Операции процесса производства кронштейна поворотного кулака

1. Штамповка - 1 оператор				
Время цикла	**Время переналадки**	**Готовность**	**Рабочее время**	**Объем партии**
1 секунда	1 час	85 %	27600 секунд	Равен двухнедельному выпуску
2. Участок сварки №1 – 1 рабочий				
Время цикла	**Время переналадки**	**Готовность**	**Рабочее время**	**Сменность**
39 секунд	10 минут	100 %	27600 секунд	2 смены
3. Участок сварки №2 – 1 рабочий				
Время цикла	**Время переналадки**	**Готовность**	**Рабочее время**	**Сменность**
46 секунд	10 минут	80%	27600 секунд	2 смены
4. Участок сборки №1 – 1 рабочий				
Время цикла	**Время переналадки**	**Готовность**	**Рабочее время**	**Сменность**
62 секунды	0 минут	100%	27600 секунд	2 смены
5. Участок сборки №2 – 1 рабочий				
Время цикла	**Время переналадки**	**Готовность**	**Рабочее время**	**Сменность**
40 секунд	0 минут	100%	27600 секунд	2 смены
6. Отгрузка				

На каждом сварочном и сборочном участке выполняются независимые процессы. Детали перемещаются в ящиках и хранятся между участками в объемах, указанных в таблице. Полное рабочее время AcmeStamping (исключая перерывы) – 27600 секунд в день, 5 дней в неделю.

Объемы НЗП между операциями

Место нахождения запаса	Объем запаса
Между операциями 1 и 2	4600 кронштейнов «Л» 2400 кронштейнов «П»
Между операциями 2 и 3	1100 кронштейнов «Л» 600 кронштейнов «П»
Между операциями 3 и 4	1600 кронштейнов «Л» 850 кронштейнов «П»
Между операциями 4 и 5	1200 кронштейнов «Л» 640 кронштейнов «П»
Между операциями 5 и 6	2700 кронштейнов «Л» 1440 кронштейнов «П»

После последнего рабочего участка кронштейны поворотного кулака в контейнерах перемещаются на склад. Затем они готовятся к отправке на участке отгрузки в соответствии с ежедневным графиком поставки и ежедневно отправляются грузовым автотранспортом на сборочный завод заказчика.

Подразделение по управлению производством компании Acme выполняет сбор данных о ежедневных заказах потребителя и производственных подразделений, объединяет и обрабатывает их и еженедельно направляет графики, в которых содержится информация о том, что и когда следует производить на каждом этапе производственного процесса. Также подразделение по управлению производством направляет ежедневные графики поставок в отдел отгрузки. Информация от потребителя поступает с помощью электронных средств передачи данных, поставщику Michigan Steel еженедельно направляется факс.

12.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: зачет.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету(ОПК-3; ИОПК-3.1;ИОПК-3.2;ОПК-8; ИОПК-8.1; ИОПК-8.2;ОПК-11; ИОПК-11.1; ИОПК-11.2):

1. Основные понятия бережливого производства
2. Принципы управления бережливым производством
3. Управление и планирование деятельности производственных систем предприятий Росатома
4. Управление и планирование деятельности производственных систем предприятий компании «Тойота»
5. Управление и планирование деятельности производственных систем предприятий компании «Группа ГАЗ»
6. 7 видов потерь
7. Система 5С
8. Картирование потока создания ценности

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИПТМ

Манцеров С.А._____
«18» июня 2024 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.Б.30 Бережливое производство
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров
Направление: **15.03.01 Машиностроение**
Направленность: **Оборудование и технология сварочного производства**
Форма обучения очная_____
Год начала подготовки:2024_____

Курс 2____
Семестр 4___
а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2024 г. начала подготовки.
Разработчик (и): Баевский Анатолий Аркадьевич, ст. преподаватель_____
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Машиностроительные технологические комплексы» протокол № 7 от «11» июня 2024 г.

Заведующий кафедрой _____/Кузнецов С.В./

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой «ТиПМ» Хазова В.И._____«31» мая 2024_г.

Методический отдел УМУ:_____ «18» июня 2024_ г.