

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.А. Назаревич

(инициалы, фамилия)

(подпись)

«10» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология и организация бережливого производства»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Инноватика
Наименование направленности	Инновации и технологический менеджмент
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Ст. преп.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

А.В. Винниченко
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

«10» февраля 2025 г, протокол № 01-02/2025

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

Е.А. Фролова
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н.
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата 10.02.2025)

Н.Ю. Ефремов
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Технология и организация бережливого производства» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.05 «Инноватика» направленности «Инновации и технологический менеджмент». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-5 «Способен решать задачи в области инновационных процессов в науке, технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности»

ОПК-6 «Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения»

ОПК-9 «Способен применять знания особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в разрабатываемых программах и проектах инновационного развития»

ПК-4 «Способен к исследованию автоматизируемого объекта и подготовке технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами»

ПК-8 «Способен к инспекционному контролю качества продукции (работ, услуг)»

ПК-9 «Разработка мероприятий по предотвращению выпуска продукции (работ, услуг), не соответствующих требованиям технических регламентов, стандартов (технических условий), утвержденным образцам (эталонам) и технической документации, условиям поставок и договоров»

ПК-10 «Способен к организации внедрения рационализаторских предложений силами производственного участка механосборочного производства»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с организацией производственных процессов в современном промышленном производстве и методами управления предприятием, а также применения традиционных и бережливых технологий при выпуске продукции применительно к машиностроительной отрасли и смежным с ней.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины – приобретение теоретических знаний и практических навыков технологии бережливого производства и комплексного подхода по оптимизации производственных процессов и повышения эффективности деятельности

- знакомство с терминологией системы бережливого производства;
- изучение основных особенностей, понятий и принципов бережливого производства;
- изучение традиционных технологий и современных технологий бережливого производства и методов их внедрения;
- применение способов перехода от традиционных технологий к бережливому производству и сокращение потерь от внедрения технологии бережливого производства;
- формирование навыков и умений применения инструментария бережливого производства в соответствии со спецификой бизнес-процессов организации.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен решать задачи в области инновационных процессов в науке, технике и технологии с учетом нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	ОПК-5.3.1 знать основные нормативные документы в области профессиональной деятельности ОПК-5.У.1 уметь применять правовые знания для решения задач в инженерной деятельности ОПК-5.В.1 владеть навыками решения задач развития профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения	ОПК-6.У.1 уметь принимать и обосновывать технические решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения
Общепрофессиональные	ОПК-9 Способен	ОПК-9.В.1 владеть навыками

компетенции	применять знания особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в разрабатываемых программах и проектах инновационного развития	практического применения знания особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен к исследованию автоматизируемого объекта и подготовке технико-экономического обоснования создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПК-4.3.1 знать порядок и принципы разработки мероприятий по формированию обоснованного предложения о целесообразности создания автоматизированной системы управления технологическими процессами и выработке исходных технических требований к системе ПК-4.У.1 уметь выявлять причины потерь и неиспользованные резервы производства, причины аварий, остановок, брака и другие явления, которые могут быть устранены путем рационализации управления ПК-4.В.1 владеть разработкой программы обследования объекта управления и выработки исходных технических требований к автоматизированной системе управления в составе бригады исполнителей
Профессиональные компетенции	ПК-8 . Способен к инспекционному контролю качества продукции (работ, услуг)	ПК-8.3.1 знать методы идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов
Профессиональные компетенции	ПК-9 Разработка мероприятий по предотвращению выпуска продукции (работ, услуг), не соответствующих требованиям технических регламентов, стандартов (технических условий), утвержденным образцам (эталонам) и технической	ПК-9.3.1 знать методы выявления дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (работ, услуг), сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий

	документации, условиям поставок и договоров	
Профессиональные компетенции	ПК-10 Способен к организации внедрения рационализаторских предложений силами производственного участка механосборочного производства	ПК-10.У.1 уметь использовать производственные простои для внедрения рационализаторских предложений силами подразделения механосборочного производства ПК-10.В.1 владеть сбором и систематизацией рационализаторских предложений подчиненных работников

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Экономика»,
- «Информатика»,
- «Основы проектной деятельности»,
- «Информационное обеспечение проектной деятельности».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Ресурсное обеспечение промышленных технологий и инноваций»
- «Имитационное моделирование физических и технологических процессов»,
- «Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности»,
- «Оптимизация технических решений в интегрированных системах»,
- «Стратегия управления производственной деятельностью».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	19	19
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	36	36
Самостоятельная работа, всего (час)	40	40
Вид промежуточной аттестации: зачет,	Экз.	Экз.

дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)		
---	--	--

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.
Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Введение Тема 1.1 – Предмет, содержание и задачи курса. Тема 1.2 – Основные понятия продукции, технологии и организации производства. Тема 1.3. – Основные понятия и принципы бережливого производства Тема 1.4 – Бережливое производство в рамках других моделей повышения эффективности Тема 1.5 – Создание базовых условий для реализации модели бережливого производства	6		4		4
Раздел 2. Характеристика цикла «исследование-производство» Тема 2.1 – Назначение и содержание стадий жизненного цикла изделий «исследование - проектирование - производство». Тема 2.2 – Анализ решаемых на стадиях жизненного цикла изделий «исследование - проектирование - производство» задач по обеспечению заданного уровня качества продукции. Тема 2.3 – Комплекс мероприятий и документации, проводимых на разных стадиях ЖЦИ «исследование - проектирование - производство». Тема 2.4 – Характеристика технологических процессов изготовления деталей Тема 2.5 – Характеристика технологических процессов сборки, испытаний и регулирования	6		4		4
Раздел 3. Бережливое производство (БП). Философия БП. История возникновения производственной системы Toyota. Тема 3.1 – Основные понятия курса «Бережливое производство». История возникновения БП Тема 3.2 – Путь компании Toyota. Бережливая революция Тема 3.3 – Принципы и идеалы БП Тема 3.4 – Муда (потери) и причины образования потерь	5		6		10
Раздел 4. Инструментарий Бережливого производства Тема 4.1 – Стандарты и стандартизация. Стандартизированная работа. Хронометраж Тема 4.2 – Система 5S Тема 4.3 – Управление потоком создания ценностей Тема 4.4 – Поток единичных изделий Тема 4.5 – Быстрая переналадка SMED Тема 4.6 – Решение проблем. Производственный анализ	13		16		12

Раздел 5. Организация внедрения модели бережливого производства на предприятии Тема 5.1– Особенности применения принципов Бережливого производства в различных сферах деятельности Тема 5.2 – Организация внедрения модели бережливого производства на предприятии. Тема 5.3 – Основные проблемы внедрения моделей бережливого производства	4		4		10
Итого в семестре:	34		34		40
Итого	34	0	34	0	40

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
Раздел 1. Введение	Тема 1.1 – Предмет, содержание и задачи курса. Тема 1.2 – Основные понятия продукции и услуг, технологии и организации производства. Тема 1.3. – Основные понятия и принципы бережливого производства Тема 1.4 – Основные современные научные проблемы и направления развития отраслей машиностроения и приборостроения. Тема 1.5 – Бережливое производство в рамках других моделей повышения эффективности Тема 1.6 – Создание базовых условий для реализации модели бережливого производства.
Раздел 2. Характеристика цикла «исследование-производство»	Тема 2.1 – Назначение и содержание стадий жизненного цикла изделий «исследование - проектирование - производство». Тема 2.2 – Анализ решаемых на стадиях жизненного цикла изделий «исследование - проектирование - производство» задач по обеспечению заданного уровня качества продукции. Тема 2.3 – Комплекс мероприятий и документации, проводимых на разных стадиях ЖЦИ «исследование - проектирование - производство». Тема 2.4 – Характеристика технологических процессов изготовления деталей Тема 2.5 – Характеристика технологических процессов сборки, испытаний и регулирования
Раздел 3. Бережливое производство (БП). Философия БП. История возникновения производственной системы Toyota.	Тема 3.1 – Основные понятия курса «Бережливое производство». История возникновения БП Тема 3.2 – Путь компании Toyota. Бережливая революция Тема 3.3 – Принципы и идеалы БП Тема 3.4 – Муда (потери) и причины образования потерь
Раздел 4. Инструментарий Бережливого производства	Тема 4.1 – Стандарты и стандартизация. Стандартизированная работа. Хронометраж Тема 4.2 – Система 5S Тема 4.3 – Управление потоком создания ценностей Тема 4.4 – Поток единичных изделий Тема 4.5 – Быстрая переналадка SMED Тема 4.6 – Решение проблем. Производственный анализ
Раздел 5. Организация внедрения модели бережливого производства на	Тема 5.1– Особенности применения принципов Бережливого производства в различных сферах деятельности Тема 5.2 – Организация внедрения модели бережливого производства на

предприятия	предприятия. Тема 5.3 – Основные проблемы внедрения моделей бережливого производства
-------------	---

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4				
1.	Сравнение традиционных технологий организации производства и методов бережливого производства	2	1	1
2.	Идентификация видов потерь в различных производственных процессах	2	1	1
3.	TPS. Гемба. Рабочие бригады, рабочие зоны.	2	1	2
4.	Организация логистики. Организация складского хозяйства	2	1	2
5.	TQM. PDCA. Методы Кайро - Кайдзен	2	1	3
6.	Визуализация. Постановка целей, определение задач. Анализ процессов.	4	2	3
7.	Канбан. Андон. Джидока	2	1	4
8.	Расследование проблемы. Умение пользоваться инструментами выявления и решения поставленных проблем. Определение коренной причины при решении проблемы. Метод 4М/6М — материал, оборудование, метод, персонал.	2	1	4
9.	Хейджунка. Типы загрузки циклов. Виды расчетов и заделов	2	2	4
10.	Ключевые показатели стандартизированной работы. Этапы хронометража. Заполнение бланков стандартизированной работы	2	1	4
11.	Организация рабочего пространства. Применение метода 5S	2	1	4
12.	Разработка карты потока создания	4	2	4

	ценности			
13.	Быстрая переналадка. Применение метода SMED	2	1	4
14.	Моделирование производственных процессов: вытягивающая и выталкивающая системы, серийное и единичное производство изделий (на примере производства машиностроительной продукции).	2	2	5
15.	Сертификация системы менеджмента бережливого производства Подготовка пакета документов к сертификации системы менеджмента бережливого производства (на примере предприятия строительства или строительной индустрии)	2	1	5
Всего		34	19	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	10	10
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)	8	8
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	4	4
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	18	18
Всего:	40	40

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ЭБС Лань	Шатько, Д. Б. Бережливое производство : учебное пособие / Д. Б. Шатько. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2023. — 155 с. — ISBN 978-5-00137-369-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/352586	Текст: электронный
ЭБС Лань	Бурнашева, Э. П. Основы бережливого производства : учебное пособие для вузов / Э. П. Бурнашева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 76 с. — ISBN 978-5-507-50105-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/411329	Текст: электронный
ЭБС Лань	Галанина, Т. В. Бережливое производство. Практическая часть : учебное пособие / Т. В. Галанина, М. И. Баумгартэн. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2022. — 63 с. — ISBN 978-5-00137-400-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/399647	Текст: электронный

7. Перечень электронных образовательных ресурсов

информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://e.lanbook.com/	ЭБС Лань
https://guap.ru/m/insps/archive	Научный журнал «Инновационное приборостроение»

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	MS Word, Excel, PowerPoint, Visio

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).	
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий - укомплектована специализированной мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечена доступом в электронную информационно-образовательную среду ГУАП	
3	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.	
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену;

	Тесты.
--	--------

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1.	Перечислите, какими нормативно-техническими документами руководствуются при внедрении элементов бережливого производства	ОПК-5.3.1
2.	Сформулируйте основные положения изложенные в ГОСТ Р 56404 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента	ОПК-5.3.1

3.	Сформулируйте основные положения изложенные в ГОСТ Р 56405 Бережливое производство. Процесс сертификации систем менеджмента. Процедура оценки	ОПК-5.3.1
4.	Сформулируйте основные положения изложенные в ГОСТ Р 56406 Бережливое производство. Аудит. Вопросы для оценки системы менеджмента	ОПК-5.3.1
5.	56407 Бережливое производство. Основные методы и инструменты	ОПК-5.3.1
6.	Сформулируйте основные положения изложенные в ГОСТ Р 57523 Бережливое производство. Руководство по системе подготовки персонала	ОПК-5.3.1
7.	Сформулируйте основные положения изложенные в ГОСТ Р 57524 Бережливое производство. Поток создания ценности	ОПК-5.3.1
8.	Назовите каким нормативно-техническим документом необходимо воспользоваться при внедрении дополнительных складских помещений для запасных частей авиационной промышленности	ОПК-5.У.1
9.	Назовите каким нормативно-техническим документом необходимо воспользоваться при сертификации систем менеджмента организации	ОПК-5.У.1
10.	Назовите каким нормативно-техническим документом необходимо воспользоваться при формировании плана внутренних аудитов	ОПК-5.У.1
11.	Проанализировать организационную структуру (по вариантам) с помощью инструментов управления качеством: диаграмма средств, диаграмма связей	ОПК-5.В.1
12.	Проанализировать организационную структуру (по вариантам) с помощью инструментов управления качеством: древовидная диаграмма, матричная диаграмма	ОПК-5.В.1
13.	Проанализировать организационную структуру (по вариантам) с помощью инструментов управления качеством: матрица приоритетов, стрелочная диаграмма.	ОПК-5.В.1
14.	Проанализировать организационную структуру (по вариантам) с помощью инструментов управления качеством: диаграмма процесса осуществления программы	ОПК-5.В.1
15.	Дайте определение бланка SIPOC. Разработайте бланк SIPOC (по вариантам)	ОПК-6.У.1
16.	Разработайте древовидную диаграмму требований заказчика к исполнителю на технологический процесс/ производственный процесс	ОПК-6.У.1
17.	Разработайте древовидную диаграмму требований потребителя к производителю на технологический процесс/ производственный процесс	ОПК-6.У.1
18.	Перечислите проблемы внедрения бережливого производства» на предприятиях, а также возможные причины проблем и варианты устранения.	ОПК-9.В.1
19.	Применить принцип «добавления ценности» для процессов (по отраслям)	ПК-4.3.1
20.	Дать определение метода 3М и перечислить виды потерь	ПК-4.3.1
21.	Сформулируйте классификацию видов потерь в бережливом производстве	ПК-4.3.1
22.	Перечислите типовую структуру нормы времени и ее составляющие.	ПК-4.3.1
23.	Приведите классификацию затрат рабочего времени с примерами	ПК-4.3.1
24.	Провести FMEA-анализ конструкции (по вариантам)	ПК-4.У.1
25.	Провести FMEA-анализ процесса (по вариантам)	ПК-4.У.1
26.	Определить 3М и идентифицировать виды потерь для процессов (по отраслям)	ПК-4.У.1
27.	Разработайте карту потока создания ценности для производства металлоконструкций/подшипника/кольцевой пары по исходным данным	ПК-4.В.1

28.	Оптимизируйте карту потока создания ценности для производства металлоконструкций/подшипника/кольцевой пары по исходным данным	ПК-4.В.1
29.	Дайте определения терминов: «поток», «производственный поток» и «выравнивание потока». Расскажите о методике выравнивания производственного потока	ПК-8.3.1
30.	Дайте определение карточки Канбан. Разработайте складскую карточку-канбан (по вариантам)	ПК-8.3.1
31.	Дайте определение карточки Канбан. Разработайте производственную карточку-канбан (по вариантам)	ПК-8.3.1
32.	Дайте определение SMED. Расскажите о методе быстрой переналадки оборудования. Приведите пример последовательности действий	ПК-8.3.1
33.	Дайте определение бланка SIPOC. Разработайте бланк SIPOC по вариантам	ПК-8.3.1
34.	Дать определение методов контроля качества продукции. Перечислить семь методов контроля качества продукции.	ПК-9.3.1
35.	Дать определение метода анализа видов и последствий отказов. Сформулировать виды и привести примеры	ПК-9.3.1
36.	Дать определение Метода «шесть сигма». Привести пример цикла MAIC	ПК-9.3.1
37.	Дать определение Метода «шесть сигма». Привести пример цикла DMAIC	ПК-9.3.1
38.	Применить инструмент бережливого производства: Метод упорядочивания (5С).	ПК-10.У.1
39.	Применить инструмент бережливого производства: Организация производственных продуктовых ячеек	ПК-10.У.1
40.	Применить инструмент бережливого производства: Синхронизация производственных и логистических операций.	ПК-10.У.1
41.	Применить инструмент бережливого производства: Подход к организации производства JIT «Точно-вовремя» (вытягивание + такт + поток)	ПК-10.У.1
42.	Применить инструмент бережливого производства: Метод вытягивания. (Вытягивание + Поток + Супермаркет + Канбан + ФИФО)	ПК-10.У.1
43.	Дайте определение бережливого производства. Перечислите и поясните принципы бережливого производства.	ПК-10.В.1
44.	Дайте определение бережливого производства. Сформулируйте идеалы бережливого производства.	ПК-10.В.1
45.	Сформулируйте определение понятия «Организация потоков создания ценностей». Разработайте диаграмму спагетти для складского помещения	ПК-10.В.1
46.	Дайте определение метода «Система 5S». Разработайте этапы для сборочного цеха.	ПК-10.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
-------	--

	Учебным планом не предусмотрено
--	---------------------------------

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1.	Прочитайте текст. Выберите один вариант ответа, обоснуйте его. Бережливое производство стремится к минимизации потерь. Какой из следующих вариантов НЕ является типом потерь в бережливом производстве? А) Перепроизводство Б) Ожидание В) Неисправное оборудование Г) Создание инновационного продукта Обоснование: это классические типы потерь, которые необходимо минимизировать в бережливом производстве/создание инновационного продукта не связано с бережливым производством	ПК-4.У.1
2.	Прочитайте текст. Выберите один вариант ответа, обоснуйте его. Внедрение бережливого производства – это комплексный процесс, который требует участия всех сотрудников предприятия. Какой из следующих принципов бережливого производства подчеркивает важность участия всех сотрудников? А) "точно в срок" (JIT) Б) Kaizen В) 5S Г) Kanban Обоснование: Kaizen – это японское слово, которое означает "непрерывное совершенствование". Этот принцип предполагает, что каждый сотрудник может вносить свой вклад в улучшение процессов.	ОПК-6.У.1
3.	Прочитайте текст. Выберите один вариант ответа, обоснуйте его. Внедрение бережливого производства требует от предприятия изменения мышления и подхода к работе. Какой из следующих элементов НЕ является необходимым для успешного внедрения бережливого производства? А) Поддержка руководства Б) Обучение сотрудников В) Применение новых технологий Г) Снижение заработной платы персонала Обоснование: Снижение заработной платы персонала может демотивировать сотрудников и привести к снижению производительности. Бережливое производство стремится к повышению эффективности и улучшению условий труда.	ОПК-5.У.1
4.	Прочитайте текст. Выберите один вариант ответа, обоснуйте его. Одним из важных принципов бережливого производства является минимизация запасов. Какой из следующих методов позволяет сократить запасы? А) "точно в срок" (JIT) Б) Kanban В) 5S Г) Kaizen Обоснование: "точно в срок" (JIT) – это система, которая предполагает производство только того количества продукции, которое необходимо в данный момент. Это позволяет сократить запасы и уменьшить потери.	ПК-8.3.1
5.	Прочитайте текст. Выберите один вариант ответа, обоснуйте его. Внедрение бережливого производства может привести к улучшению качества продукции. Какой из следующих методов позволяет улучшить качество продукции? А) Six Sigma	ПК-9.3.1

	Б) Kanban В) 5S Г) Kaizen Обоснование: Six Sigma – это методика, направленная на снижение количества дефектов и повышении качества продукции.	
6.	Прочитайте текст. Выберите один вариант ответа, обоснуйте его. Бережливое производство направлено на создание ценности для клиента. Какой из следующих принципов подчеркивает важность создания ценности для клиента? А) "точно в срок" (JIT) Б) 5S В) Value Stream Mapping Г) Kaizen Обоснование: Value Stream Mapping – это метод, который позволяет визуализировать весь процесс производства и идентифицировать те операции, которые не добавляют ценности для клиента.	ПК-10.У.1
7.	Прочитайте текст. Выберите один вариант ответа, обоснуйте его. Внедрение бережливого производства – это не одноразовое событие, а непрерывный процесс. Какой из следующих принципов подчеркивает важность непрерывного совершенствования? А) "точно в срок" (JIT) Б) 5S В) Kaizen Г) Kanban Обоснование: Kaizen – это японское слово, которое означает "непрерывное совершенствование". Этот принцип предполагает, что процесс оптимизации должен быть постоянным.	ОПК-9.В.1
8.	Выберите несколько правильных ответов. Какие инструменты бережливого производства направлены на выявление состояния процессов? А) Карта временных ловушек Б) Карта Макигами В) Карта быстрого анализа процесса Г) Стандартная операционная карта	ПК-8.3.1
9.	Выберите несколько правильных ответов. Какие инструменты бережливого производства направлены на выявление состояния рабочего пространства? А) Система 5S Б) Визуализация рабочего места В) Система Андон Г) Система Рока-Йоке	ПК-10.В.1
10.	Выберите несколько правильных ответов. Какие инструменты бережливого производства направлены на устранение потерь? А) Методика решения проблем 8D Б) Система 5 почему В) Карта потерь Г) Карта Макигами	ОПК-6.У.1
11.	Выберите несколько правильных ответов. Какие инструменты НЕ входят в список бережливого производства в классическом понимании? А) Система 5S Б) TPM В) Система Андон Г) Система Рока-Йоке Д) Диаграмма Исикавы Е) Бланк SIPOC	ПК-9.3.1
12.	Выберете несколько правильных ответов.	ПК-4.У.1

	Какие действия, не добавляющие ценность на производстве являются видами «Муда»? a. перепроизводство b. ожидание c. неравномерность d. излишняя транспортировка e. излишняя обработка f. избыток запасов g. перегрузка h. лишние движение i. дефекты j. временные затраты k. финансовые потери l. нереализованный творческий потенциал сотрудников	
13.	Выберете несколько правильных ответов. Какие стандарты НЕ относятся к «бережливому производству»?. А) ГОСТ Р 54934-2012 Б) ГОСТ Р 56405-2015 В) ГОСТ Р 56038-2023 Г) ГОСТ Р 56407-2015 Д) ГОСТ Р 56237-2014	ОПК-5.3.1
14.	Выберете несколько правильных ответов. Укажите все верные утверждения о взаимосвязи бережливого производства (Lean) и четвертой промышленной революции (Industry 4.0): А) Industry 4.0 способствует внедрению Lean-практик благодаря возможности автоматизации и оптимизации процессов. Б) Lean-концепция, фокусируясь на оптимизации, может помочь предприятиям эффективно внедрить и использовать технологии Industry 4.0. В) Industry 4.0 с ее киберфизическими системами (CPS) не требует применения Lean-подходов, так как все процессы уже автоматизированы. Г) Применение Lean-практик в контексте Industry 4.0 позволяет более эффективно использовать данные, полученные с помощью IoT-устройств, для оптимизации производства. Д) Industry 4.0 и Lean - две независимые концепции, не имеющие пересечений и взаимосвязи.	ОПК-9.B.1
15.	Установите соответствие. К каждой позиции в левом столбике подберите позицию в правом. Соотнесите названия и перевод основных факторов, приводящих к убыткам в рамках производственной системы компании Toyota А) Mura 1) перегрузка Б) Muri 2) потеря В) Muda 3) неравномерность	ПК-8.3.1
16.	Установите соответствие. К каждой позиции в левом столбике подберите позицию в правом. Установите соответствие между понятиями бережливого производства и их правовыми аспектами: 1. Just-in-Time (JIT) 2. Kaizen 3. 5S 4. Value Stream Mapping 5. Стандартизация процессов А. Трудовое право: Регламентирует взаимодействие между работодателем и работником, включая вопросы оплаты труда, рабочего времени, безопасности труда, что особенно важно при внедрении JIT и Kaizen. В. Законодательство о защите интеллектуальной собственности: Обеспечивает правовую защиту инноваций, которые возникают в процессе внедрения бережливого производства, например, при разработке новых стандартов или оптимизации процессов. С. Законодательство об охране труда: Определяет требования к безопасности рабочего места, что особенно важно при внедрении 5S и оптимизации рабочих мест. D. Гражданское право: Регулирует вопросы договорных отношений, что важно при внедрении Value Stream Mapping и стандартизации процессов, так как эти мероприятия могут требовать взаимодействия с разными отделами и подразделениями. Е. Экологическое законодательство: Регулирует вопросы	ОПК-5.Y.1

	утилизации отходов, что особенно актуально при внедрении бережливого производства, которое направлено на сокращение потерь и отходов.															
17.	Установите соответствие. К каждой позиции в левом столбике подберите позицию в правом. Установите соответствие между понятиями бережливого производства и их определениями <table><tr><td>1. Value Stream Mapping</td><td>А. Система, которая активирует производство только тогда, когда есть спрос, и избегает излишков.</td></tr><tr><td>2. Kaizen</td><td>В. Метод визуализации потока создания ценности, идентификации потерь и оптимизации процессов.</td></tr><tr><td>3. 5S</td><td>С. Философия непрерывного улучшения, которая вовлекает всех сотрудников в процесс поиска и внедрения улучшений.</td></tr><tr><td>4. Pull System</td><td>Д. Система, которая обеспечивает производство продукции только в момент ее потребности, сокращая запасы и потери.</td></tr><tr><td>5. Just-in-Time (JIT)</td><td>Е. Метод организации рабочего пространства, который обеспечивает порядок, чистоту и эффективность.</td></tr></table>	1. Value Stream Mapping	А. Система, которая активирует производство только тогда, когда есть спрос, и избегает излишков.	2. Kaizen	В. Метод визуализации потока создания ценности, идентификации потерь и оптимизации процессов.	3. 5S	С. Философия непрерывного улучшения, которая вовлекает всех сотрудников в процесс поиска и внедрения улучшений.	4. Pull System	Д. Система, которая обеспечивает производство продукции только в момент ее потребности, сокращая запасы и потери.	5. Just-in-Time (JIT)	Е. Метод организации рабочего пространства, который обеспечивает порядок, чистоту и эффективность.	ОПК-6.У.1				
1. Value Stream Mapping	А. Система, которая активирует производство только тогда, когда есть спрос, и избегает излишков.															
2. Kaizen	В. Метод визуализации потока создания ценности, идентификации потерь и оптимизации процессов.															
3. 5S	С. Философия непрерывного улучшения, которая вовлекает всех сотрудников в процесс поиска и внедрения улучшений.															
4. Pull System	Д. Система, которая обеспечивает производство продукции только в момент ее потребности, сокращая запасы и потери.															
5. Just-in-Time (JIT)	Е. Метод организации рабочего пространства, который обеспечивает порядок, чистоту и эффективность.															
18.	Установите соответствие. К каждой позиции в левом столбике подберите позицию в правом. Установите соответствие между элементами бережливого производства (Lean) и их применением в контексте четвертой промышленной революции (Industry 4.0). <table><tr><td>1. Устранение потерь</td><td>А. Использование сенсоров и данных для отслеживания и оптимизации потоков материалов в реальном времени.</td></tr><tr><td>2. Постоянное совершенствование (Kaizen)</td><td>В. Анализ данных с помощью искусственного интеллекта для выявления и устранения потерь в производстве.</td></tr><tr><td>3. Визуализация процессов</td><td>С. Применение цифровых платформ для визуализации данных о процессах, производительности и качестве.</td></tr><tr><td>4. Система "канбан"</td><td>Д. Цифровые двойники для моделирования и оптимизации производственных процессов.</td></tr><tr><td>5. Just-in-Time (JIT)</td><td>Е. Адаптивное управление производственными линиями с использованием алгоритмов машинного обучения для оптимизации ресурсов.</td></tr></table>	1. Устранение потерь	А. Использование сенсоров и данных для отслеживания и оптимизации потоков материалов в реальном времени.	2. Постоянное совершенствование (Kaizen)	В. Анализ данных с помощью искусственного интеллекта для выявления и устранения потерь в производстве.	3. Визуализация процессов	С. Применение цифровых платформ для визуализации данных о процессах, производительности и качестве.	4. Система "канбан"	Д. Цифровые двойники для моделирования и оптимизации производственных процессов.	5. Just-in-Time (JIT)	Е. Адаптивное управление производственными линиями с использованием алгоритмов машинного обучения для оптимизации ресурсов.	ОПК-9.В.1				
1. Устранение потерь	А. Использование сенсоров и данных для отслеживания и оптимизации потоков материалов в реальном времени.															
2. Постоянное совершенствование (Kaizen)	В. Анализ данных с помощью искусственного интеллекта для выявления и устранения потерь в производстве.															
3. Визуализация процессов	С. Применение цифровых платформ для визуализации данных о процессах, производительности и качестве.															
4. Система "канбан"	Д. Цифровые двойники для моделирования и оптимизации производственных процессов.															
5. Just-in-Time (JIT)	Е. Адаптивное управление производственными линиями с использованием алгоритмов машинного обучения для оптимизации ресурсов.															
19.	В одном столбце перечислены виды потерь, во втором причины возникновения потерь. Установите соответствие. К каждой позиции в левом столбике подберите позицию в правом. <table><tr><td>А) перепроизводство</td><td>1 отсутствие стандартов</td></tr><tr><td>Б) ожидание</td><td>2 отсутствие системы встроенного качества и защиты от ошибок</td></tr><tr><td>В) излишняя транспортировка</td><td>3 Выпуск продукции большими партиями</td></tr><tr><td>Г) излишняя обработка</td><td>4 нерациональное размещение оборудования</td></tr><tr><td>Д) избыток запасов</td><td>5 Перестраховка на случай брака</td></tr><tr><td>Е) лишние движение</td><td>6 поломка оборудования</td></tr><tr><td>Ж) дефекты</td><td>7 нерациональная планировка рабочей зоны</td></tr></table>	А) перепроизводство	1 отсутствие стандартов	Б) ожидание	2 отсутствие системы встроенного качества и защиты от ошибок	В) излишняя транспортировка	3 Выпуск продукции большими партиями	Г) излишняя обработка	4 нерациональное размещение оборудования	Д) избыток запасов	5 Перестраховка на случай брака	Е) лишние движение	6 поломка оборудования	Ж) дефекты	7 нерациональная планировка рабочей зоны	ПК-4.У.1
А) перепроизводство	1 отсутствие стандартов															
Б) ожидание	2 отсутствие системы встроенного качества и защиты от ошибок															
В) излишняя транспортировка	3 Выпуск продукции большими партиями															
Г) излишняя обработка	4 нерациональное размещение оборудования															
Д) избыток запасов	5 Перестраховка на случай брака															
Е) лишние движение	6 поломка оборудования															
Ж) дефекты	7 нерациональная планировка рабочей зоны															
20.	В одном столбце перечислены виды потерь, во втором возможные варианты устранения потерь. Установите соответствие. К каждой позиции в левом столбике подберите позицию в правом. <table><tr><td>А) перепроизводство</td><td>1 Стандартизированная работа</td></tr><tr><td>Б) ожидание</td><td>2 внедрение систем Andon, JIT, Poka-Yoke</td></tr><tr><td>В) излишняя транспортировка</td><td>3 Разработка цепочки помощи (сокращение времени обработки деталей)</td></tr><tr><td>Г) излишняя обработка</td><td>4 оптимизация рабочей зоны (внедрение системы 5S)</td></tr><tr><td>Д) избыток запасов</td><td>5 Внедрение системы вытягивающего производства</td></tr><tr><td>Е) лишние движение</td><td>6 оптимизация расположения оборудования</td></tr><tr><td>Ж) дефекты</td><td>7 улучшение системы планирования поставок</td></tr></table>	А) перепроизводство	1 Стандартизированная работа	Б) ожидание	2 внедрение систем Andon, JIT, Poka-Yoke	В) излишняя транспортировка	3 Разработка цепочки помощи (сокращение времени обработки деталей)	Г) излишняя обработка	4 оптимизация рабочей зоны (внедрение системы 5S)	Д) избыток запасов	5 Внедрение системы вытягивающего производства	Е) лишние движение	6 оптимизация расположения оборудования	Ж) дефекты	7 улучшение системы планирования поставок	ПК-10.У.1
А) перепроизводство	1 Стандартизированная работа															
Б) ожидание	2 внедрение систем Andon, JIT, Poka-Yoke															
В) излишняя транспортировка	3 Разработка цепочки помощи (сокращение времени обработки деталей)															
Г) излишняя обработка	4 оптимизация рабочей зоны (внедрение системы 5S)															
Д) избыток запасов	5 Внедрение системы вытягивающего производства															
Е) лишние движение	6 оптимизация расположения оборудования															
Ж) дефекты	7 улучшение системы планирования поставок															
21.	В одном столбце перечислены инструменты бережливого производства, во втором	ПК-9.3.1														

	краткие определения. Установите соответствие. К каждой позиции в левом столбике подберите позицию в правом. А) "Точно в срок" (JIT) 1) Система визуального управления запасами Б) Kanban 2) Система производства, которая предполагает производство только того количества продукции, которое необходимо в данный момент В) 5S 3) Методика управления качеством с целью снижения количества дефектов Г) Kaizen 4) Принцип непрерывного совершенствования Д) Six Sigma 5) Система организации рабочего места	
22.	Прочитайте текст и установите правильную последовательность. На производстве столкнулись с проблемой перепроизводства. На складе накопилось большое количество готовой продукции, что увеличивает расходы на хранение и создает риск устаревания товара. Необходимо найти решение этой проблемы. Вопрос: Какая последовательность действий наиболее эффективна для решения этой проблемы с использованием принципов бережливого производства? А) Внедрить систему Kanban для управления запасами. Б) Проанализировать спрос на продукцию и оптимизировать объемы производства. В) Увеличить объемы продаж за счет стимулирования спроса. Г) Ввести систему "точно в срок" (JIT) для поставки материалов.	ПК-8.3.1
23.	Прочитайте текст и установите правильную последовательность. На конвейере происходит частая смена операций, что приводит к потерям времени на переналадку оборудования. Необходимо сократить время переналадки, чтобы повысить производительность. Вопрос: Какая последовательность действий позволит сократить время переналадки оборудования? А) Разработать стандартные процедуры для переналадки. Б) Обучить персонал эффективным методам переналадки. В) Использовать инструменты для быстрого закрепления и отсоединения деталей. Г) Провести анализ текущей системы переналадки и выявить узкие места.	ПК-10.У.1
24.	Прочитайте текст и установите правильную последовательность. В процессе производства обнаружено, что некоторые операции не приносят ценности для конечного продукта. Необходимо оптимизировать процесс, исключив ненужные операции. Вопрос: Какая последовательность действий позволит оптимизировать процесс производства? А) Визуализировать процесс и выделить ненужные операции. Б) Ввести систему "точно в срок" (JIT) для поставки материалов. В) Использовать методы оптимизации процесса, такие как Kaizen. Г) Определить ценность для клиента и сосредоточить внимание на добавлении ценности.	ПК-10.В.1
25.	Прочитайте текст и установите правильную последовательность. Рабочие на производстве часто сталкиваются с проблемами в работе оборудования, что приводит к задержкам в производстве. Необходимо улучшить систему технического обслуживания и снизить количество простоев оборудования. Вопрос: Какая последовательность действий позволит улучшить систему технического обслуживания? А) Разработать план профилактического обслуживания оборудования. Б) Ввести систему визуального управления для отслеживания состояния оборудования. В) Провести обучение персонала эффективным методам обслуживания. Г) Определить основные причины поломок оборудования и разработать меры по их устранению.	ПК-9.3.1
26.	Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий инженера при внедрении бережливого производства на предприятии: Текст: На предприятии "Металлоконструкция" планируется внедрение бережливого производства. Инженер-технолог Петр Иванов назначен ответственным за этот проект. Он понимает, что внедрение бережливого производства – это не просто набор	ОПК-5.В.1

	инструментов, а комплексный подход, который требует системного подхода. Петр Иванов решает начать с изучения существующих процессов, выявляя потери и определяя места для улучшений. Он проводит Value Stream Mapping и определяет ключевые проблемы, которые мешают эффективной работе. Далее Петр Иванов составляет план внедрения бережливого производства, учитывая специфику производства на предприятии "Металлоконструкция". В план входят этапы внедрения, ответственные лица, сроки и ресурсы. Петр Иванов составляет инструкции для рабочих по применению новых методов работы и вводит новые стандарты. Он также проводит обучение работников предприятия принципам бережливого производства и методам улучшений. После внедрения новых процессов Петр Иванов отслеживает их эффективность и вносит необходимые коррективы. Он также составляет отчеты о результатах внедрения бережливого производства, демонстрируя достигнутые улучшения. Установите правильную последовательность действий Петра Иванова: A. Составление плана внедрения бережливого производства. B. Изучение существующих процессов и выявление потерь. C. Введение новых стандартов и обучение персонала. D. Отслеживание эффективности внедренных процессов и внесение корректировок. E. Составление отчетов о результатах внедрения бережливого производства.	
27.	Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий инженера при разработке инновационного проекта по внедрению автоматизированной системы управления складом на предприятии "МеталлПроф": Текст: Инженер-проектировщик Андрей Соколов получил задание разработать проект по внедрению автоматизированной системы управления складом на предприятии "МеталлПроф". Он понимал, что это сложная задача, требующая глубокого анализа существующих процессов и оптимального выбора технических средств. Андрей Соколов начал с анализа текущих процессов на складе. Он изучил карту потока ценности, определил потери и узкие места в работе склада. На основе этого анализа он сформировал требования к новой системе управления. Далее Андрей Соколов провел исследование рынка автоматизированных систем управления складом. Он изучил различные предложения, сравнил их технические характеристики, стоимость и возможности интеграции с существующими системами предприятия. После выбора оптимального решения Андрей Соколов разработал техническое задание на поставку и внедрение автоматизированной системы управления складом. В техническом задании он указал все необходимые требования к системе, сроки и условия внедрения. Андрей Соколов представил свой проект руководству предприятия. Он обосновал необходимость внедрения новой системы, описал ее преимущества и предоставил расчет экономической эффективности проекта. Установите правильную последовательность действий Андрея Соколова: A. Разработка технического задания на поставку и внедрение системы. B. Анализ текущих процессов на складе и формирование требований к новой системе. C. Представление проекта руководству предприятия. D. Исследование рынка автоматизированных систем управления складом и выбор оптимального решения.	ОПК-6.У.1
28.	Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий инженера при разработке концепции цифрового производства на предприятии "ТехноПрогресс": Текст: Инженер-механик Сергей Петров получил задание разработать концепцию цифрового производства на предприятии "ТехноПрогресс". Он понимал, что четвертая промышленная революция вносит кардинальные изменения в производство, и что "ТехноПрогресс" должен адаптироваться к этим изменениям, чтобы оставаться конкурентоспособным. Сергей Петров начал с изучения тенденций развития четвертой промышленной революции и ее влияния на производство. Он изучил концепции Индустрии 4.0, цифровых двойников, промышленного Интернета вещей, искусственного интеллекта и других ключевых технологий. Далее Сергей Петров проанализировал текущие производственные процессы на предприятии "ТехноПрогресс". Он выявил узкие места, потери и ограничения в работе	ОПК-9.В.1

	производства, которые можно устранить с помощью цифровых технологий. Сергей Петров разработал концепцию цифрового производства для "ТехноПрогресса", опираясь на проведенный анализ и изученные тенденции четвертой промышленной революции. Он предложил ввести новые технологии, автоматизировать производственные процессы, внедрить систему цифрового управления и контроля. Сергей Петров представил свою концепцию руководству "ТехноПрогресса". Он обосновал необходимость внедрения цифрового производства, описал его преимущества и оценил стоимость и срок окупаемости проекта. Установите правильную последовательность действий Сергея Петрова: A. Разработка концепции цифрового производства. B. Изучение тенденций развития четвертой промышленной революции. C. Представление концепции руководству предприятия. D. Анализ текущих производственных процессов на предприятии.	
29.	Прочитайте текст и установите правильную последовательность действий инженера при формировании обоснованного предложения о целесообразности создания автоматизированной системы управления технологическими процессами (АСУ ТП) на предприятии "Электроника": Текст: Инженер-автоматизатор Алексей Иванов получил задание от руководства предприятия "Электроника" провести предварительное исследование целесообразности создания АСУ ТП на производственной линии по изготовлению электронных компонентов. Он понимал, что такое решение требует тщательного анализа и обоснования. Алексей Иванов начал с изучения текущей работы производственной линии. Он выявил узкие места, потери и ошибки, которые возникают в процессе производства. Он также проанализировал статистику брака и простоя оборудования. Далее Алексей Иванов провел анализ рынка АСУ ТП, изучив различные предложения от производителей систем и услуг. Он сравнил их технические характеристики, стоимость и возможности интеграции с существующими системами предприятия. На основе проведенного анализа Алексей Иванов разработал предложение о целесообразности создания АСУ ТП на производственной линии. В предложении он обосновал необходимость введения АСУ ТП, описал ее преимущества, оценил стоимость и срок окупаемости проекта. Алексей Иванов представил свое предложение руководству "Электроники". Он предоставил подробный анализ текущей ситуации, обосновал необходимость введения АСУ ТП и описал ожидаемые результаты от ее внедрения. Установите правильную последовательность действий Алексея Иванова: A. Разработка предложения о целесообразности создания АСУ ТП. B. Изучение текущей работы производственной линии и выявление проблем. C. Представление предложения руководству предприятия. D. Анализ рынка АСУ ТП и изучение предложений производителей.	ПК-4.3.1
30.	Какими нормативно-техническими документами необходимо руководствоваться при внедрении системы менеджмента бережливого производства? Ответ: При внедрении системы менеджмента бережливого производства необходимо руководствоваться следующими нормативно-техническими документами: Международные стандарты: ISO 9001:2015 "Системы менеджмента качества. Требования" - основа для построения системы менеджмента качества, которая является фундаментом для внедрения бережливого производства. ISO 14001:2015 "Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению" - способствует минимизации отходов и потерь в производстве, что является ключевым принципом бережливого производства. ISO 45001:2018 "Системы менеджмента охраны труда и профессиональной безопасности. Требования и руководство по применению" - обеспечивает безопасность и здоровье работников, что является важной частью бережливого производства. ISO 10006:2017 "Руководство по менеджменту качества в проектах" - предоставляет инструменты для управления проектами по внедрению бережливого производства. ISO 22000:2018 "Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования	ОПК-5.У.1

	к организациям, участвующим в пищевой цепи" - релевантен для предприятий пищевой промышленности, которые стремятся внедрить бережливое производство. Российские стандарты: ГОСТ Р 56009-2014 "Система менеджмента качества. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО 9001-2015" - предоставляет практические рекомендации по внедрению системы менеджмента качества, включая аспекты бережливого производства. ГОСТ Р 54930-2012 "Система менеджмента охраны труда. Требования" - регулирует требования к системам охраны труда на предприятиях, что важно для безопасного внедрения бережливого производства. ГОСТ Р 54401-2011 "Системы менеджмента экологического. Требования и руководство по применению" - определяет требования к системам экологического менеджмента на предприятиях, что способствует сокращению отходов и потерь при внедрении бережливого производства.	
31.	Как обосновываются используемые технические решения при разработке инновационного проекта? Ответ: При обосновании технических решений в инновационном проекте важно опираться на: Анализ потребностей и задач: Определить, какие проблемы решает проект, какие потребности удовлетворяет. Технико-экономическое обоснование (ТЭО): * Провести сравнительный анализ различных технических решений с точки зрения эффективности, стоимости, сроков реализации, рисков и т.д. * Оценить окупаемость проекта, экономический эффект от внедрения. Изучение аналогов и передового опыта: Провести анализ уже существующих решений, выявить их преимущества и недостатки. Техническая экспертиза: Привлечь специалистов для оценки технической реализуемости проекта, соответствия стандартам и нормам. Соответствие стратегическим целям: Проверить, как проект соответствует стратегическим целям компании, ее миссии и ценностям.	ОПК-6.У.1
32.	Назовите особенности формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции? Ответ: Четвертая промышленная революция (Industry 4.0) характеризуется: Цифровизацией: Широкое внедрение цифровых технологий во все сферы производства, от проектирования до управления. Интеграцией: Создание единой информационной среды для всех участников производственного процесса. Автоматизацией: Роботизация, использование искусственного интеллекта, автоматизация процессов управления и принятия решений. Гибкостью: Возможность быстро перенастраивать производство под меняющиеся требования рынка. Персонализацией: Производство продукции с учетом индивидуальных потребностей клиентов. Устойчивым развитием: Применение экологически чистых технологий, минимизация отходов и потерь.	ОПК-9.В.1
33.	Как можно выявлять причины потерь и неиспользованные резервы производства, причины аварий, остановок, брака и другие явления, которые могут быть устранены путем рационализации управления? Ответ: Для выявления причин потерь и неиспользованных резервов можно использовать следующие методы: Анализ данных: * Анализ производственных данных, отчетов о браке, простое оборудования, затратах на ремонты. * Статистический анализ, выявление трендов и аномалий. Value Stream Mapping (VSM): * Визуализация потока создания ценности, выявление потерь и узких мест в производственных процессах. 5 Why: * Метод "Почему?" - постепенное раскрытие причин проблемы путем последовательного задания вопроса "Почему?". Fishbone diagram (Диаграмма Исикавы):	ПК-4.У.1

	* Визуализация всех возможных причин проблемы в виде "рыбьей кости". Аудит процессов: * Систематическое исследование производственных процессов с целью выявления несоответствий, ошибок и потенциальных проблем. Методы наблюдения: * Наблюдение за работой сотрудников, процессами, оборудованием. Общение с работниками: * Сбор информации от работников о проблемах, которые они наблюдают в работе.	
34.	Перечислите методы идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов? Ответ: Для идентификации исследуемых процессов, явлений и объектов применяют следующие методы: Анализ документации: * Изучение планов производства, технической документации, отчетов о работе предприятия. Наблюдение: * Наблюдение за работой сотрудников, оборудованием, процессами производства. Сбор информации: * Опросы сотрудников, анкетирование, интервью. Изучение литературы: * Анализ специальной литературы по данной теме, изучение передового опыта. Эксперимент: * Проведение экспериментов с целью выявления закономерностей и взаимосвязей.	ПК-8.3.1
35.	Перечислите методы выявления дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (работ, услуг), сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий? Ответ: Для выявления дефектов и их причин используют: Визуальный контроль: * Наблюдение за внешним видом продукции, выявление дефектов глазом. Измерения: * Использование измерительных приборов для определения геометрических параметров, физических свойств и т.д. Проверка качества: * Выборка образцов продукции и проведение тестирования на соответствие требованиям стандартов. Анализ брака: * Изучение причин брака, выявление факторов, которые привели к дефекту. Статистический анализ: * Анализ данных о браке, выявление тенденций и аномалий. Методы неразрушающего контроля (НК): * Применение НК методов (ультразвуковой контроль, рентгеновский контроль и т.д.) для обнаружения скрытых дефектов.	ПК-9.3.1
36.	Как использовать производственные простои для внедрения рационализаторских предложений силами подразделения механосборочного производства? Ответ: Производственные простои можно использовать для внедрения рационализаторских предложений следующим образом: Обучение: * Проведение обучения сотрудников механосборочного производства методам бережливого производства, рационализации труда. Разработка предложений: * Организация "мозговых штурмов" для генерации идей по улучшению производственных процессов. Внедрение предложений: * Внедрение рационализаторских предложений в механосборочном производстве в течение простоев. Анализ результатов: * Оценка эффективности внедренных предложений, выявление новых возможностей для улучшений. Важно отметить, что рационализаторская деятельность должна быть систематической, и что простои - это не только "время для внедрения", но и "время для обучения и	ПК-10.У.1

	развития".	
--	------------	--

Система оценивания тестовых заданий:

1 тип) Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана буква и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа.

Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2 тип) Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных считается верным, если правильно указаны буквы

Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3 тип) Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца).

Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4 тип) Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность букв.

Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5 тип) Задание открытого типа с развернутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).

11.2. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

В течение семестра студенты:

- защищают лабораторные работы (15 шт);
- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS или на бумажном носителе.
- Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задание к выполнению лабораторной работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы лабораторных работ приведены в табл. 6 данной программы.

Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов:

- аналитического;
- расчетно-графического;
- контрольного в виде защиты отчета.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название лабораторной работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчетно-аналитические материалы, листинг кода/скрин экрана.

Выводы по проделанной работе должны содержать основные результаты по работе.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя реферат.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению реферата.

Задание и требования на выполнение реферата.

Тема реферата выдается преподавателем в начале семестра.

Темы реферата:

1. Основные принципы бережливого производства: История возникновения, ключевые концепции и их применение в современной промышленности.
2. Методы и инструменты бережливого производства: Описание таких методов, как 5S, Kaizen, Kanban, и их роль в оптимизации производственных процессов.
3. Внедрение бережливого производства на предприятии: Этапы внедрения, возможные трудности и пути их преодоления.
4. Роль руководства в бережливом производстве: Как лидерство и корпоративная культура влияют на успешность внедрения бережливых технологий.
5. Измерение эффективности бережливого производства: Методы оценки и ключевые показатели эффективности (KPI).
6. Бережливое производство и устойчивое развитие: Влияние бережливых технологий на экологическую и социальную устойчивость.

7. Сравнение бережливого производства с другими производственными системами: Например, с шести сигмами или традиционными методами управления производством.
8. Кейсы успешного внедрения бережливого производства: Анализ реальных примеров компаний, которые успешно внедрили бережливое производство.
9. Бережливое производство в сфере услуг: Применение принципов бережливого производства в не производственных отраслях, таких как здравоохранение, образование и т.д.
10. Будущее бережливого производства: Новые тенденции и перспективы развития бережливых технологий в условиях цифровой трансформации.

Выполнение реферата состоит из двух этапов:

- аналитического;
- контрольного в виде защиты отчета.

Структура и форма реферата.

Реферат должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам самостоятельной работы.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, тема реферата, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Оглавление, введение, основную часть (разделы, части), выводы (заключительная часть), приложения (при наличии). Пронумерованный список использованной литературы (не менее 10-ти источников) с указанием автора, названия, места издания, издательства, года издания.

Требования к оформлению реферата

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

В течение семестра студенты:

- защищают лабораторные работы (15 шт);
- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS или на бумажном носителе.
- Для текущего контроля успеваемости используются тесты, приведенные в таблице 18.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 50% лабораторных работ, не менее 50% практических работ, выполнить тестирования в среде LMS или на бумажном носителе не ниже оценки "удовлетворительно". В случае невыполнении вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо".

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» <https://docs.guap.ru/smk/3.76.pdf>

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой