

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

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

(подпись)
«19» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология и организация бережливого производства»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.03.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Управление качеством
Наименование направленности/ специализации	Цифровое качество и проектирование продукции
Форма обучения	очно-заочная
Год приема	2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

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

(подпись, дата 09.02.2026)

А.В. Винниченко
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5
«09» февраля 2026 г, протокол № 01-02/2026

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата 09.02.2026)

Е.А. Фролова
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФГИИ по методической работе

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

(подпись, дата 09.02.2026)

Н.Ю. Ефремов
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Технология и организация бережливого производства» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 27.03.02 «Управление качеством» направленности/специализации «Цифровое качество и проектирование продукции». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен определять и согласовывать требования к продукции (услугам), установленные потребителями, а также требования, не установленные потребителями, но необходимые для эксплуатации продукции (услуг)»

ПК-9 «Способен осуществлять подготовку заключения о соответствии качества поступающих в организацию сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий стандартам, техническим условиям и оформление документов для предъявления претензий поставщикам»

ПК-10 «Способен осуществлять разработку проектов методик и локальных нормативных актов по обучению работников организации в области качества»

ПК-11 «Способен осуществлять контроль реализации плана мероприятий по повышению качества управления ресурсами организации»

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 (5 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

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 исследованию, анализу и улучшению производственных процессов и систем, для повышения эффективности деятельности организаций:

- изучение терминологии бережливого производства;
- изучение основных особенностей, понятий и принципов традиционного производства и 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 части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен определять и согласовывать требования к продукции (услугам), установленные потребителями, а также требования, не установленные потребителями, но необходимые для эксплуатации продукции (услуг)	ПК-1.3.1 знать требования национальной и международной нормативной базы в области управления качеством продукции (услуг) ПК-1.У.1 уметь применять методы определения требований потребителей к продукции (услугам) ПК-1.В.1 владеть навыками анализа требований к продукции (услугам) с целью их обеспечения в организации
Профессиональные компетенции	ПК-9 Способен осуществлять подготовку заключения о соответствии качества поступающих в организацию сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих	ПК-9.3.1 знать основные методы анализа соответствия качества поступающих в организацию сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий стандартам, техническим условиям ПК-9.У.1 уметь применять актуальную нормативную документацию в области соответствия качества поступающих в организацию сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий стандартам, техническим условиям

	изделий стандартам, техническим условиям и оформление документов для предъявления претензий поставщикам	
Профессиональные компетенции	ПК-10 Способен осуществлять разработку проектов методик и локальных нормативных актов по обучению работников организации в области качества	ПК-10.3.1 знать основы принципов построения современных производственных систем ПК-10.У.1 уметь применять актуальную нормативную документацию в области управления качеством при управлении ресурсами организации
Профессиональные компетенции	ПК-11 Способен осуществлять контроль реализации плана мероприятий по повышению качества управления ресурсами организации	ПК-11.3.1 знать основы методов управления качеством при управлении ресурсами, в том числе методологию бережливого производства

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Основы проектной деятельности»,
- «Алгоритмизация и программирование».

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

- «Автоматизированные производственные системы»;
- «Основы технического анализа промышленной продукции»;
- «Технологии нововведений»;
- «Техническое регулирование»;
- «Проектно-ориентированные методы разработки»;
- «Компонентное обеспечение на этапах жизненного цикла продукции»;
- «Организация проектно-конструкторской деятельности»;
- «Технологии цифровых процессов в управлении организации»;
- «Контроль качества бережливого производства».

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
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	34	34
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)	27	27
Самостоятельная работа, всего (час)	13	13
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.,	Экз.,

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)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Теоретико-методологические основы качества и управления производством Тема 1.1. Философская и экономическая сущность качества продукции Тема 1.2. Жизненный цикл продукции и нормативная документация Тема 1.3. Организация производства: структура, принципы и формы Тема 1.4. Типы производства и пирамида управления	6		4		1
Раздел 2. Производство как процесс и его организация Тема 2.1. Производственный процесс: понятие, виды процессов и связи между ними Тема 2.2. Принципы организации производственного процесса и процессная модель Тема 2.3. Организация вспомогательных хозяйств и производственный цикл	6		4		3

Раздел 3. Введение в бережливое производство: ценность и потери Тема 3.1. Философия и основные принципы бережливого производства Тема 3.2. Ценность: VA, NNVA, NVA и критерии различия Тема 3.3. Классификация потерь: Муда (TIMWOOD(S)), Мура, Мури	6		4		3
Раздел 4. Инструменты бережливого производства. Часть 1: анализ и визуализация Тема 4.1. Анализ текущего состояния: картирование потока создания ценности (VSM) Тема 4.2. Дополнительные инструменты анализа процессов: SIPOC, блок-схема, диаграмма Спагетти, Макигами Тема 4.3. Системы выталкивания (Push) и вытягивания (Pull). Канбан и Just-in-Time	8		12		3
Раздел 5. Инструменты бережливого производства. Часть 2: улучшения и стандартизация Тема 5.1. Быстрая переналадка и Всеобщий уход за оборудованием Тема 5.2. Организация рабочего пространства (5S), визуализация и защита от ошибок Тема 5.3. Решение проблем и непрерывное улучшение	8		10		3
Итого в семестре:	34		34		13
Итого	34	0	34	0	13

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	Раздел 1. Теоретико-методологические основы качества и управления производством <i>Введение в категорию качества, жизненный цикл продукции и базовые принципы организации производства как системы.</i> Тема 1.1. Философская и экономическая сущность качества продукции Понятие качества как философской категории (Аристотель) и как степени соответствия требованиям.

	Управление качеством на предприятии: функции качества (прогнозирование, планирование, нормирование). Основные инструменты контроля качества: причинно-следственная диаграмма, контрольный листок, гистограмма, стратификация, диаграмма Парето, диаграмма разброса, контрольная карта. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i> Тема 1.2. Жизненный цикл продукции и нормативная документация Классическая модель жизненного цикла: поставщик, производитель, потребитель. Жизненный цикл товара и продукции. Роль стандартов (ЕСКД, ЕСТД) в обеспечении качества и взаимозаменяемости. Категории и виды стандартов. Стадии разработки продукции по ГОСТ 2.103-2013 и ГОСТ Р 15.000-2016. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i> Тема 1.3. Организация производства: структура, принципы и формы Производство как организация: структура предприятия (производственная и общая). Общие принципы организации (совместимость, актуализация, мобильность, сосредоточение) и частные принципы (специализация, параллельность, прямоточность, пропорциональность, непрерывность, ритмичность, равномерность, автоматичность). Формы организации производства: концентрация, специализация, кооперирование, комбинирование. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i> Тема 1.4. Типы производства и пирамида управления Типы производства: единичное, серийное (мелко-, средне-, крупносерийное), массовое. Их характеристика по номенклатуре, объему выпуска и специализации рабочих мест. Пирамида управления: линейный (операционный), функциональный и стратегический уровни. Формы управления: линейная, функциональная, линейно-функциональная (штабная), дивизиональная, матричная, проектная структуры. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i>
Раздел 2	Раздел 2. Производство как процесс и его организация <i>Рассмотрение производственного процесса, его моделей, принципов организации и методов обслуживания.</i> Тема 2.1. Производственный процесс: понятие, виды процессов и связи между ними Производство как процесс: технологический и

	трудовой процессы. Классификация процессов (ручной, машинный, автоматизированный). Цели описания процессов (зоны ответственности, оптимизация, автоматизация, аудит, обучение). Виды связей между процессами (по выходу-механизму, по управлению, по входу, обратные связи). <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i> Тема 2.2. Принципы организации производственного процесса и процессная модель Принципы дифференциации, специализации, непрерывности, параллельности, пропорциональности, прямооточности, ритмичности. Процессная модель: вход, выход, управление, ресурсы. Декомпозиция процессов. Характеристика подготовительных, основных и заключительных процессов. Динамика соотношения процессов в разных типах производства. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i> Тема 2.3. Организация вспомогательных хозяйств и производственный цикл Организация энергетического, ремонтного (системы ППР, ремонт по состоянию), транспортного (маятниковая и кольцевая схемы) и складского хозяйства. Производственный цикл: структура ($T_{ц} = T_t + T_k + T_{тр} + T_z + T_{пер}$) и длительность. Виды движения предметов труда: последовательное, параллельное, параллельно-последовательное. Поточное производство и виды производственных потоков. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i>
Раздел 3	Раздел 3. Введение в бережливое производство: ценность и потери <i>Формирование базовой философии Lean, определение ценности и классификация потерь.</i> Тема 3.1. Философия и основные принципы бережливого производства Истоки Lean: от текстильной фабрики Тойода к TPS. Определение бережливого производства как клиентоориентированной философии. Сравнение подходов Ford и Toyota. Понятие Кайдзен, Кайкаку, Кайрио. Десять составляющих БП (Shah and Ward). Главная цель бережливого производства. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i> Тема 3.2. Ценность: VA, NNVA, NVA и критерии различия Действия, добавляющие ценность (Value-Added): изменение формы или свойств. Необходимые действия (Necessary Non-Value-Added): технологическая

	неизбежность. Чистые потери (NVA / Муда). Трехвопросный тест для отличия VA от потерь. Стратегии работы с каждым типом действий. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i> Тема 3.3. Классификация потерь: Муда (TIMWOOD(S)), Мура, Мури Восемь видов потерь Муда: транспортировка, запасы, движения, ожидание, перепроизводство, излишняя обработка, дефекты, нереализованный потенциал сотрудников. Мура (неравномерность) и Мури (перегрузка) как факторы, порождающие потери. Примеры потерь на производстве. ГОСТ Р 56020–2020 о видах потерь. Инструменты идентификации потерь (карта потерь, классификатор). <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i>
Раздел 4	Раздел 4. Инструменты бережливого производства. Часть 1: анализ и визуализация <i>Методы анализа текущего состояния, картирования потоков и выявления узких мест.</i> Тема 4.1. Анализ текущего состояния: картирование потока создания ценности (VSM) Алгоритм внедрения БПС. Понятие материального и информационного потока. Цели картирования. Построение карты текущего, идеального и целевого состояния. Проведение хронометража. Символы VSM (процессы, материалы, информация). Расчет временной шкалы, времени такта, эффективности технологического цикла (PCE). <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i> Тема 4.2. Дополнительные инструменты анализа процессов Модель SIPOC (поставщик, вход, процесс, выход, клиент). Блок-схемы и функциональные блок-схемы. Диаграмма Спагетти (диаграмма перемещений): алгоритм построения и анализ маршрутов. Диаграмма Макигами для моделирования и анализа офисных процессов. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i> Тема 4.3. Системы выталкивания (Push) и вытягивания (Pull). Канбан и Just-in-Time. Сравнение выталкивающей и вытягивающей систем управления производством. Преимущества и недостатки вытягивающей системы. Канбан: виды карточек (производства, отбора, сигнальный, внешнего поставщика). Доска Канбан для проектов. Метод Just-in-Time (точно вовремя). <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i>
Раздел 5	Раздел 5. Инструменты бережливого производства. Часть 2: улучшения и стандартизация <i>Методы повышения эффективности, вовлечения</i>

	<i>персонала, обслуживания оборудования и стандартизации.</i> Тема 5.1. Быстрая переналадка и Всеобщий уход за оборудованием Этапы SMED: разделение внутренних и внешних операций, превращение внутренних во внешние, улучшение операций, автоматизация. TPM: восемь базовых принципов (автономное обслуживание, плановое ТО, контроль качества, непрерывное улучшение, раннее управление разработкой, обучение, безопасность, TPM в офисах). Этапы внедрения TPM. Метрика ОЕЕ (общая эффективность оборудования): доступность, производительность, качество. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i> Тема 5.2. Организация рабочего пространства (5S), визуализация и защита от ошибок Система 5S: сортировка, соблюдение порядка, содержание в чистоте, стандартизация, совершенствование. Andon как система сигнализации проблем. Принципы Рока-Йоке (защиты от ошибок): стопроцентный охват, быстрая обратная связь, низкая стоимость. Примеры устройств. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i> Тема 5.3. Решение проблем и непрерывное улучшение Цикл PDCA (Plan-Do-Check-Act). Метод «Одна за одной» для поэтапного решения проблем. Техника «5 Почему» для поиска первопричины. Hoshin Kanri (развертывание политики): согласование стратегических, тактических и операционных целей. KPI, KWI, KRI, KEI как ключевые показатели эффективности. Стандартизированная работа: время такта, рабочая последовательность, межоперационный запас. <i>Лекция с разбором конкретных ситуаций.</i>
--	--

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					
Всего					

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 5				
1.	Анализ жизненного цикла продукции, организационной структуры управления предприятия и документов регламентирующих работу	4	4	1
2.	Моделирование процесса и расчет производственного цикла разными видами движения предметов труда	4	4	2
3.	Исследование и анализ производственных процессов с помощью хронометража, диаграммы спагетти	4	4	
4.	Идентификация потерь и анализ коренных причин	4	4	3
5.	Построение карт потока создания ценности для диагностики и улучшения производственного процесса	4	4	4
6.	Разработка сквозного плана мероприятий по улучшению процессной цепочки с помощью диаграммы Ганта	4	4	4
7.	Улучшение процессной цепочки с помощью разработки и внедрения инструментов бережливого производства	4	4	5
8.	Разработка программы для автоматизации части процессной цепочки (ЭВМ)	4	4	5
9.	Формирование комплекта документов для программы ЭВМ	2	2	5
Всего		34	34	

4.5. Выполнение курсового проекта/ 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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	8	8
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	3	3
Домашнее задание (ДЗ)		

Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	2	2
Всего:	13	13

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

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)
https://e.lanbook.com/book/461450 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Назаревич, С. А. Организационный дизайн и диагностика бережливых производственных систем : учебное пособие / С. А. Назаревич. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2023. — 92 с. — ISBN 978-5-8088-1897-2.	Текст : электронный
https://e.lanbook.com/book/352586 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	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
https://e.lanbook.com/book/322766 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Тугускина, Г. Н. Управление лин-технологиями: бережливое производство : учебное пособие / Г. Н. Тугускина. — Пенза : ПГУ, 2020. — 80 с. — ISBN 978-5-907262-66-9.	Текст : электронный
https://e.lanbook.com/book/171543 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Шмелёва, А. Н. Методы бережливого производства : учебно-методическое пособие / А. Н. Шмелёва. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021.	Текст : электронный
https://e.lanbook.com/book/388220 Режим доступа: для авторизованных пользователей.	Скрябина, О. В. Основы бережливого производства : учебное пособие / О. В. Скрябина, Д. С. Рябкова, Г. А.	Текст : электронный

	Кулманова. — Омск : Омский ГАУ, 2023. — 69 с. — ISBN 978-5-907687-60-8.	
--	---	--

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

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
1.	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2.	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)
3.	Microsoft Office 2019 (договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po)

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
1.	Электронный каталог библиотеки ГУАП с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2.	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
3.	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
4.	ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России (http://elsau.ru/suai), доступ по IP-адресам ГУАП
5.	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП

6.	Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP -адресам ГУАП
7.	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (https://cyberleninka.ru/), свободный доступ
8.	"Консультант Плюс" (www.consultant.ru) сетевая версия для образовательных организаций, доступ по IP -адресам ГУАП
9.	Федеральный портал «Российское образование» ¹ (https://ro-edu.ru/), свободный доступ
10.	Реферативная база данных рецензируемой научной литературы Scopus (https://www.scopus.com/), доступ по IP -адресам ГУАП
11.	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» ² (https://www1.fips.ru/), свободный доступ
12.	Научный журнал «Инновационное приборостроение» ³ (https://guap.ru/m/inps), свободный доступ

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	Аудитория для проведения занятий лекционного типа: специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (переносной/стационарный)	190000, г. Санкт-Петербург, Большая Морская улица, д.67, литера А
2	Аудитория для проведения занятий семинарского типа: специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (переносной/стационарный)	190000, г. Санкт-Петербург, Большая Морская улица, д.67, литера А
3	Аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (переносной/стационарный)	190000, г. Санкт-Петербург, Большая Морская улица, д.67, литера А
4	Аудитория для проведения занятий для самостоятельной работы: специализированная мебель; технические средства	190000, г. Санкт-Петербург,

¹ Федеральный портал «Российское образование»: новости, статьи, экспертные комментарии о развитии системы образования и воспитания

² Федеральный институт промышленной собственности предоставляет доступ к полным текстам товарных знаков и знаков обслуживания РФ, изобретений, полезным моделям, промышленным образцам РФ и другим ресурсам. Хронологический охват: с 1924 года по текущий год.

³ Журнал содержит 6 разделов современной науки, в том числе: 1. Управление качеством продукции. Организация производств; 2. Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды; 3. Системный анализ, управление и обработка информации; 4. Информационно-измерительные и управляющие системы; 5. Системы, сети и устройства телекоммуникаций; 6. Фундаментальные науки и прикладные исследования.

	обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (переносной/стационарный)	Большая Морская улица, д.67, литера А
5	Аудитория для проведения лабораторных и практических занятий: специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (переносной/стационарный), лабораторное оборудование (ПЭВМ - 10 шт., объединенных в локальную вычислительную сеть с выходом в вычислительную сеть ГУАП и Интернет)	190000, г. Санкт-Петербург, Большая Морская улица, д.67, литера А (23-23; 54-01)

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 связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«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. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«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. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий.
«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. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий.

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.	Назовите категории и виды стандартов в национальной и международной нормативной базе управления качеством продукции, приведите примеры.	ПК-1.3.1
2.	Дайте определения ЕСКД и ЕСТД. Объясните их назначение и место в нормативной документации по качеству.	ПК-1.3.1
3.	Дайте определение качества продукции согласно ГОСТ Р ИСО 9000-2015 и перечислите функции качества в нормативной базе.	ПК-1.3.1
4.	Дайте определения терминам: нормативный документ и нормативно-технический документ? Приведите примеры в области качества.	ПК-1.3.1
5.	Перечислите основные инструменты контроля качества, закреплённые в стандартах и дайте характеристику их назначения.	ПК-1.3.1
6.	Назовите категории и виды стандартов в национальной и международной нормативной базе управления качеством продукции, приведите примеры.	ПК-1.3.1
7.	Примените классификацию потерь (VA, NNVA, NVA) для выявления требований к ценности продукта для производственного процесса в машиностроительном/приборостроительном предприятии по исходным данным	ПК-1.У.1
8.	Постройте карту потока создания ценности (VSM) для определения ожиданий потребителя для машиностроительного/приборостроительного производства по исходным данным	ПК-1.У.1
9.	Разработайте показатели KPI продукта на основе требований потребителей (применение SMART-подхода) для машиностроительного/приборостроительного производства по исходным данным	ПК-1.У.1

10.	Разработайте план рекомендаций для улучшения и рационализации производственного процесса для машиностроительного/приборостроительного производства по исходным данным	ПК-1.У.1
11.	Сформулируйте цель улучшения по SMART, исходя из жалоб и пожеланий потребителей для машиностроительного/приборостроительного производства по исходным данным	ПК-1.У.1
12.	Используя модель жизненного цикла товара, определите изменение требований потребителя на каждом этапе для машиностроительного/приборостроительного производства по исходным данным	ПК-1.У.1
13.	Проанализируйте классическую модель жизненного цикла продукции с точки зрения обеспечения требований к качеству для машиностроительного/приборостроительного производства по исходным данным	ПК-1.В.1
14.	Оцените, как на этапах жизненного цикла продукта обеспечиваются заданные потребительские характеристики для машиностроительного/приборостроительного производства по исходным данным	ПК-1.В.1
15.	Выполните декомпозицию процесса и определите, какие связи между процессами влияют на выполнение требований к продукции для машиностроительного/приборостроительного производства по исходным данным	ПК-1.В.1
16.	Постройте пирамиду управления и выявите, на каком уровне и с помощью каких документов принимаются решения по обеспечению требований к продукции для машиностроительного/приборостроительного производства по исходным данным	ПК-1.В.1
17.	Проанализируйте организационную структуру предприятия (по вариантам), охарактеризуйте масштабность предприятия, номенклатуру производства и объясните, как отличительные особенности влияют на качество выпускаемой продукции.	ПК-1.В.1
18.	Определите, как элементы структуры предприятия (производство как предприятие, организация производства) влияют и обеспечивают требования к продукции для машиностроительного/приборостроительного производства по исходным данным	ПК-1.В.1
19.	Дайте определение термина: организация складского хозяйства. Назовите цель складского хозяйства. Перечислите задачи организации складского хозяйства	ПК-9.3.1
20.	Дайте определение инструмента бережливого производства: 5 почему. Назовите цель применения инструмента 5 почему. Приведите пример.	ПК-9.3.1
21.	Дайте определение инструмента бережливого производства: одна за одной. Назовите цель применения инструмента одна за одной. Приведите пример.	ПК-9.3.1
22.	Перечислите основные инструменты контроля качества. Назовите цель применения каждого инструмента.	ПК-9.3.1
23.	Дайте определение ЕСКД. Объясните для каких целей используются стандарты серии ЕСКД на предприятии.	ПК-9.3.1

24.	Дайте определение ЕСТД. Объясните для каких целей используются стандарты серии ЕСТД на предприятии.	ПК-9.3.1
25.	Постройте контрольный листок по полученным данным входного контроля партии изделий, сделайте выводы по результатам построенного контрольного листка (по вариантам)	ПК-9.У.1
26.	Постройте гистограмму по полученным данным входного контроля партии изделий, сделайте выводы по результатам построенной гистограммы (по вариантам)	ПК-9.У.1
27.	Постройте систему складского хозяйства с учётом требований нормативной документации к хранению сырья, учитывая требования ГОСТ Р 56906-2016 (по вариантам)	ПК-9.У.1
28.	Организируйте транспортное хозяйство так, чтобы обеспечить соблюдение стандартов качества при доставке материалов, учитывая требования ГОСТ Р 56020-2020 (по вариантам)	ПК-9.У.1
29.	Разработайте план улучшения машиностроительного/приборостроительного производства по исходным данным в соответствии с требованиями ГОСТ Р 56404-2021 Бережливое производство. Требования к системам менеджмента	ПК-9.У.1
30.	Постройте карту потока создания ценности для процесса машиностроительного/приборостроительного производства по исходным данным в соответствии с требованиями ГОСТ Р 57524-2017 Бережливое производство. Поток создания ценности	ПК-9.У.1
31.	Дайте определение бережливого производства, его цели и задачи как основы современной производственной системы.	ПК-10.3.1
32.	Перечислите 14 принципов DAO Toyota, дайте краткую характеристику каждому принципу	ПК-10.3.1
33.	Дайте определения системы выталкивания и вытягивания. Расскажите принципы их построения и различия.	ПК-10.3.1
34.	Дайте определения понятия точно в срок (Just-in-Time – JIT) в бережливом производстве. Расскажите каким образом с помощью JIT осуществляется разработка производственных систем.	ПК-10.3.1
35.	Назовите принципы и признаки предприятия как производственной системы (системный подход, непрерывность, ритмичность).	ПК-10.3.1
36.	Дайте определение бережливого производства, его цели и задачи как основы современной производственной системы.	ПК-10.3.1
37.	Разработайте бланк хронометража на процесс машиностроительного/приборостроительного производства по исходным данным в соответствии с требованиями ЕСТД по нормированию труда.	ПК-10.У.1
38.	Рассчитайте длительность производственного цикла на процесс машиностроительного/приборостроительного производства по исходным данным	ПК-10.У.1
39.	Постройте декомпозицию процессной модели для машиностроительного/приборостроительного производства по исходным данным	ПК-10.У.1
40.	Постройте диаграмму спагетти для анализа движения ресурсов и нормативов их использования для машиностроительного/приборостроительного производства по исходным данным	ПК-10.У.1

41.	Рассчитайте общую эффективность оборудования (ОЕЕ) для парка оборудования для машиностроительного/приборостроительного производства по исходным данным	ПК-10.У.1
42.	Разработайте план-график для сокращения времени переналадки оборудования и достижения нуля поломок, простоев и дефектов через вовлечение всего персонала используя инструменты бережливого производства	ПК-10.У.1
43.	Дайте определение инструмента бережливого производства: анализ узких мест, анализ «бутылочных горлышек» (Bottleneck analysis), назовите его цель, приведите пример	ПК-11.3.1
44.	Дайте определение инструмента бережливого производства: защита от ошибок (Рока-Йоке), назовите его цель, приведите пример	ПК-11.3.1
45.	Дайте определение инструмента бережливого производства: Андон «бумажный фонарь» (Andon), назовите его цель, приведите пример	ПК-11.3.1
46.	Дайте определение инструмента бережливого производства: Дзидока (Jidoka), назовите его цель, приведите пример	ПК-11.3.1
47.	Дайте определение инструмента бережливого производства: Гемба (Gemba), назовите его цель, приведите пример	ПК-11.3.1
48.	Дайте определение инструмента бережливого производства: Канбан (Kanban), назовите его цель, приведите пример	ПК-11.3.1

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 выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

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

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ 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 Ответ: Г) Обоснование: это классические типы потерь, которые необходимо минимизировать в бережливом производстве/создание	ПК-1.3.1

	инновационного продукта не связано с бережливым производством	
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 Ответ :Б) Обоснование: Kaizen – это японское слово, которое означает "непрерывное совершенствование". Этот принцип предполагает, что каждый сотрудник может вносить свой вклад в улучшение процессов.	ПК-9.3.1
3.	Прочитайте текст. Выберите один вариант ответа, обоснуйте его. Важным элементом бережливого производства является визуализация процессов. Какой из следующих инструментов визуализации наиболее часто используется в бережливом производстве? А) Диаграмма Ганта Б) Диаграмма Исикавы В) Диаграмма Парето Г) Value Stream Map Ответ: Г) Обоснование: Value Stream Map – это карта потока создания ценности, которая позволяет визуализировать весь процесс производства от начала до конца и идентифицировать потери.	ПК-11.3.1
4.	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 Ответ: Г) Обоснование: Снижение заработной платы персонала может демотивировать сотрудников и привести к снижению производительности. Бережливое производство стремится к повышению эффективности и улучшению условий труда.	ПК-10.У.1
5.	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	ПК-1.У.1

	Г) Kaizen Ответ: А) 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.	
6.	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 Б) Kanban В) 5S Г) Kaizen Ответ: А) Обоснование: Six Sigma – это методика, направленная на снижение количества дефектов и повышение качества продукции.	ПК-10.У.1
7.	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 Ответ: В) Обоснование: Value Stream Mapping – это метод, который позволяет визуализировать весь процесс производства и идентифицировать те операции, которые не добавляют ценности для клиента.	ПК-1.В.1
8.	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 Ответ: В) Обоснование: Kaizen – это японское слово, которое означает "непрерывное совершенствование". Этот принцип предполагает, что процесс оптимизации должен быть постоянным.	ПК-10.У.1
9.	Выберете 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-10.У.1

10.	Выберете 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-9.3.1
11.	Выберете 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	ПК-1.В.1
12.	Выберете 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
13.	Выберете несколько правильных ответов. Какие действия, не добавляющие ценность на производстве являются видами «Муда»? а. перепроизводство б. ожидание с. неравномерность д. излишняя транспортировка е. излишняя обработка ф. избыток запасов г. перегрузка h. лишние движение і. дефекты j. временные затраты к. финансовые потери l. нереализованный творческий потенциал сотрудников	ПК-11.3.1
14.	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 Ответ: А-3, Б-1, В-2.	ПК-1.3.1
15.	В одном столбце перечислены виды потерь, во втором причины возникновения потерь. Установите соответствие. К каждой позиции в левом столбике подберите позицию в правом. А) перепроизводство 1 отсутствие стандартов Б) ожидание 2 отсутствие системы встроенного качества В) излишняя и защиты от ошибок	ПК-9.У.1

	транспортировка Г) излишняя обработка Д) избыток запасов Е) лишние движение Ж) дефекты Ответ: А-3, Б-6, В-4, Г-1, Д-5, Е-7, Ж-2	3 Выпуск продукции большими партиями 4 нерациональное размещение оборудования 5 Перестраховка на случай брака 6 поломка оборудования 7 нерациональная планировка рабочей зоны	
16.	В одном столбце перечислены виды потерь, во втором возможные варианты устранения потерь. Установите соответствие. К каждой позиции в левом столбике подберите позицию в правом. А) перепроизводство Б) ожидание В) излишняя транспортировка Г) излишняя обработка Д) избыток запасов Е) лишние движение Ж) дефекты Ответ: А-5, Б-3, В-6, Г-1, Д-7, Е-4, Ж-2	1 Стандартизированная работа 2 внедрение систем Andon, JIT, Poka-Yoke 3 Разработка цепочки помощи (сокращение времени обработки деталей) 4 оптимизация рабочей зоны (внедрение системы 5S) 5 Внедрение системы вытягивающего производства 6 оптимизация расположения оборудования 7 улучшение системы планирования поставок	ПК-10.У.1
17.	В одном столбце перечислены инструменты бережливого производства, во втором краткие определения. Установите соответствие. К каждой позиции в левом столбике подберите позицию в правом. А) "Точно в срок" (JIT) Б) Kanban В) 5S Г) Kaizen Д) Six Sigma Ответ: А - 2, Б - 1, В - 5, Г - 4, Д - 3	1) Система визуального управления запасами 2) Система производства, которая предполагает производство только того количества продукции, которое необходимо в данный момент 3) Методика управления качеством с целью снижения количества дефектов 4) Принцип непрерывного совершенствования 5) Система организации рабочего места	ПК-11.3.1
18.	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. Ответ: Б, А, Г, В		ПК-9.3.1

19.	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. Ответ: Г, А, В, Б	ПК-11.3.1
20.	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. Ответ: Г, А, В, Б	ПК-1.В.1
21.	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. Ответ: Г, А, В, Б	ПК-10.У.1
22.	Установите соответствие. К каждой позиции в левом столбике подберите позицию в правом. Соотнесите названия и определения видов «Муда» А) Первого рода 1) не добавляющие ценность действия, от которых необходимо избавляться Б) Второго рода 2) бездействие, сознательное невешание В) Третьего рода 3) это действия, которые не добавляют ценность, но отказаться от них нельзя Ответ А-3, Б-1, В-2	ПК-1.3.1
23.	Внедрение бережливого производства – это комплексный процесс, который требует изменения мышления и подхода к работе. Какие	ПК-1.В.1

	изменения в мышлении и подходе к работе необходимо внести для успешного внедрения бережливого производства? Ответ: Для успешного внедрения бережливого производства необходимо: Переход от функционального мышления к процессориентированному: Вместо того, чтобы фокусироваться на отдельных подразделениях, необходимо рассматривать производство как единый поток создания ценности. Смена фокуса с увеличения объемов производства на повышение эффективности: Вместо стремления к максимальному объему продукции, необходимо оптимизировать процессы, чтобы производить больше ценности с меньшими затратами. Участие всех сотрудников в поиске и устранении потерь: Все сотрудники должны быть вовлечены в процесс улучшений и иметь возможность вносить свои идеи и предложения. Принятие принципов непрерывного совершенствования: Внедрение бережливого производства – это не одноразовое мероприятие, а постоянный процесс улучшений.	
24.	Одним из основных принципов бережливого производства является минимизация потерь. Перечислите основные типы потерь в бережливом производстве и кратко опишите их суть. Ответ: 1. перепроизводство, которое ведет к излишку запасов, затратам на складские помещения, рабочую силу и транспортировку; 2. ожидание, которое можно назвать потерей времени из-за простоев, вызванных нехваткой деталей или отсутствием работы по другим причинам; 3. излишняя транспортировка или перемещение, возникающая в основном из-за нерационального расположения производственных процессов; 4. излишняя обработка — потери, возникающие из-за непродуманного конструктивного решения или из-за использования инструментов низкого качества. Ведут к увеличению цикла производства и естественно к затратам по времени; 5. избыток запасов считается одним из главных видов потерь, поскольку влечет за собой такие последствия как старение продукции, затраты на хранение и т.д.; 6. лишние движение, такие как ходьба или поиск нужных инструментов; 7. дефекты, которые сами по себе являются потерями, а также ведут к дополнительным работам по исправлению; 8. нереализованный творческий потенциал сотрудников, ведущий к потере возможных идей, отсутствие опыта и навыков.	ПК-10.У.1
25.	Визуализация процессов – важный инструмент для оптимизации работы предприятия. Опишите, как визуализация процессов может помочь в оптимизации работы предприятия. Приведите примеры инструментов визуализации. Ответ: Визуализация процессов позволяет: Повысить прозрачность процессов: Все участники процесса могут видеть, как он работает, и понять, где возникают проблемы.	ПК-11.3.1

	Упростить коммуникацию: Визуальные схемы облегчают обмен информацией между сотрудниками. Идентифицировать потери: Визуализация позволяет выявить ненужные операции, лишние перемещения и другие потери. Разработать и внедрить решения для улучшения процессов: Визуальные схемы помогают увидеть, как изменения в процессе повлияют на его работу. Примеры инструментов визуализации: Value Stream Map: Карта потока создания ценности, которая отображает весь процесс производства от начала до конца. Kanban доски: Визуальный инструмент для управления запасами и потоком работы. 5S: Система организации рабочего места, которая включает в себя визуальное маркирование инструментов, оборудования и материалов.	
26.	Бережливое производство – это не только снижение затрат, но и повышение качества продукции. Объясните, каким образом внедрение бережливого производства может повысить качество продукции? Ответ: Внедрение бережливого производства может повысить качество продукции за счет: Снижения количества дефектов: Благодаря устранению потерь, оптимизации процессов и улучшению контроля качества, количество брака снижается. Повышения устойчивости процессов: Оптимизация процессов, стандартизация и автоматизация снижают вероятность возникновения ошибок. Сосредоточения на потребностях клиента: Бережливое производство направлено на создание ценности для клиента, что предполагает производство продукции, которая соответствует его ожиданиям.	ПК-9.У.1
27.	"Точно в срок" (JIT) – это система производства, которая предполагает производство только того количества продукции, которое необходимо в данный момент. Какие преимущества и недостатки имеет система "точно в срок" (JIT)? Ответ: Преимущества JIT: Снижение запасов: Минимизация запасов сводит к минимуму потери от хранения, устаревания и повреждения. Ускорение процесса производства: Производство только того, что необходимо в данный момент, позволяет сократить время выполнения заказов. Повышение гибкости производства: Система JIT позволяет быстро реагировать на изменения спроса. Улучшение качества продукции: Постоянный контроль качества на всех этапах производства. Недостатки JIT: Повышение требований к точности прогнозирования: Необходимо точное планирование и прогнозирование спроса, чтобы избежать перебоев в производстве.	ПК-10.У.1

	Повышенные требования к надежности поставщиков: Поставки должны быть своевременными и качественными. Усложнение управления запасами: Необходимость более строгого контроля за запасами.	
28.	Kaizen – это принцип непрерывного совершенствования, который предполагает, что каждый сотрудник может вносить свой вклад в улучшение процессов. Опишите, как Kaizen может быть внедрен на предприятии. Приведите примеры конкретных действий, которые могут быть реализованы для реализации принципа Kaizen. Ответ: Внедрение Kaizen на предприятии может быть реализовано через: Создание культуры непрерывного совершенствования: Внедрение принципов Kaizen в корпоративную культуру, поощрение инициативы и творческих идей сотрудников. Проведение регулярных встреч для обсуждения и решения проблем: Сбор идей от сотрудников, разработка и внедрение решений в командах. Обучение персонала методам Kaizen: Изучение инструментов и методик непрерывного совершенствования. Введение системы "малых улучшений": Разрешение сотрудникам внести малые изменения в свою работу, если они уверены, что это повысит ее эффективность. Примеры конкретных действий: Организация рабочего места по принципу 5S: сортировка, систематизация, уборка, стандартизация, содержание в порядке. Внедрение методов визуального управления: использование диаграмм, графиков, маркировки и других визуальных инструментов для упрощения информации. Использование методов "малых групп" для решения проблем: создание команд из сотрудников разных отделов, которые собираются, чтобы обсудить проблему и найти решение.	ПК-1.В.1
29.	Внедрение бережливого производства может столкнуться с сопротивлением со стороны сотрудников. Какие причины могут привести к сопротивлению сотрудников при внедрении бережливого производства? Как можно преодолеть это сопротивление? Ответ: Причины сопротивления сотрудников: Страх потери работы: Сотрудники могут бояться, что оптимизация процессов приведет к сокращению штата. Недостаток информации: Сотрудники могут не понимать, что такое бережливое производство и как оно повлияет на их работу. Нежелание изменять привычки: Сотрудники могут противиться изменениям в своей работе. Преодоление сопротивления: Прозрачная коммуникация: Пояснение сотрудникам целей и преимуществ внедрения бережливого производства. Обучение и подготовка: Обеспечение сотрудников необходимыми знаниями и навыками для работы в системе бережливого производства. Вовлечение сотрудников в процесс изменений: Привлечение	ПК-11.3.1

	сотрудников к разработке и внедрению решений для улучшения процессов. Поощрение инициативы и творчества: Создание атмосферы, в которой сотрудники не боятся предлагать свои идеи и решения.	
30.	Бережливое производство – это не только набор инструментов и методов, но и философия, которая предполагает ориентацию на клиента и создание ценности. Объясните, как философия бережливого производства связана с ориентацией на клиента и созданием ценности. Ответ: Философия бережливого производства фокусируется на создании ценности для клиента. Это означает: Понимание потребностей клиента: Важно знать, что клиент считает ценным и какие характеристики продукта для него важны. Минимизация потерь: Все операции, которые не добавляют ценности для клиента, следует исключить. Повышение качества продукции: Продукция должна отвечать ожиданиям клиента и быть безупречной по качеству. Своевременная поставка: Клиенты ждут, что заказ будет выполнен в указанные сроки. Гибкость и реагирование на изменения: Необходимо быть готовым к изменениям в требованиях клиентов и быстро на них реагировать. В целом, бережливое производство стремится к тому, чтобы предложить клиенту продукцию самого высокого качества по самой низкой цене и в кратчайшие сроки. Это достигается за счет оптимизации процессов, минимизации потерь и постоянного улучшения работы.	ПК-1.У.1

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 участию в семинарах

Основной целью для обучающегося является систематизация и обобщение знаний по изучаемой теме, разделу, формирование умения работать с дополнительными источниками информации, сопоставлять и сравнивать точки зрения, конспектировать прочитанное, высказывать свою точку зрения и т.п. В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием семинарских занятий являются узловые, наиболее трудные для понимания и усвоения темы, разделы дисциплины. Спецификой данной формы занятий является совместная работа преподавателя и обучающегося над решением

поставленной проблемы, а поиск верного ответа строится на основе чередования индивидуальной и коллективной деятельности.

При подготовке к семинарскому занятию по теме лекции необходимо ознакомиться с планом его проведения, с литературой и научными публикациями по теме семинара.

Требования к проведению семинаров

Обучающиеся должны заранее ознакомиться с темой семинара, перечнем выносимых на обсуждение вопросов и заданными кейсами.

Необходимо изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, нормативно-правовые акты в области промышленной безопасности и охраны труда, а также подготовить необходимые исходные данные (статистику, материалы исследований).

От обучающихся требуется активное участие в групповых дискуссиях, мозговых штурмах и анализе ситуационных задач (кейсов).

Ответы должны быть аргументированными, базироваться на требованиях законодательства и принципах риск-ориентированного подхода.

При решении кейсов малыми группами обучающиеся должны демонстрировать навыки распределения ролей, конструктивного взаимодействия и умения вырабатывать консолидированное решение.

Обязательным является уважительное отношение к мнениям других участников дискуссии и преподавателя.

Решения кейсов, доклады и проекты должны быть представлены в четкой, структурированной форме (при необходимости - с использованием мультимедийных презентаций).

Обучающийся должен быть готов кратко и емко изложить суть проблемы, предложенные варианты решения и обосновать итоговый выбор.

Если семинар предполагает сдачу письменных материалов (отчетов по кейсу, эссе, конспектов), они должны быть оформлены в соответствии с установленными в ГУАП требованиями к текстовым документам, приведенным в секторе нормативной документации <https://guap.ru/regdocs/docs/uch> и сданы в обозначенные преподавателем сроки.

Семинарское занятие предполагает не только оценку преподавателем работы студента, но и элементы самооценки и взаимооценки внутри рабочих групп по результатам защиты решений кейсов.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению 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 (9 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>

11.4. 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 выполнение контрольных работ является элементом текущего контроля успеваемости и самостоятельной работы.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему 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.

11.5. 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.

Текущий контроль успеваемости осуществляется путем теоретического опроса, на который отводится время на одном из занятий в середине учебного семестра, а также посредством оценки результатов выполнения практических работ. Удовлетворительным результатом прохождения контроля считается при получении не менее 50% от максимального количества баллов, которые может набрать обучающийся за отчетный период (половину семестра). Результаты текущего контроля позволяют выявить отставание от плана подготовки, но напрямую не влияют на результаты промежуточной аттестации.

11.6. 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 обучающемуся необходимо сдать не менее 100% лабораторных работ, ответить на вопросы не ниже оценки «удовлетворительно». В случае невыполнении вышеизложенного, обучающийся, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше «удовлетворительно». Оценивание в ходе промежуточной аттестации осуществляется с использованием вопросов, приведенных в таблице 15, и тестов, приведенных в таблице 18.

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