

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)

«19» февраля 2026 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/ специализации	Инновации и технологический менеджмент
Форма обучения	очная
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 ФПИ 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 27.03.05 «Инноватика» направленности/специализации «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-10 «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-11 «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 (4 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 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	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

	последствий их применения	
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-9 Способен применять знания особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в разрабатываемых программах и проектах инновационного развития	ОПК-9.У.1 уметь применять знания особенностей формирующихся технологических укладов и четвертой промышленной революции в разрабатываемых программах и проектах инновационного развития ОПК-9.В.1 владеть навыками 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-10 Разработка мероприятий по предотвращению выпуска продукции (работ, услуг), не соответствующих требованиям технических регламентов, стандартов (технических условий),	ПК-10.3.1 знать методы выявления дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (работ, услуг), сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий

	утвержденным образцам (эталонам) и технической документации, условиям поставок и договоров	
Профессиональные компетенции	ПК-11 Способен к организации внедрения рационализаторских предложений силами производственного участка механосборочного производства	ПК-11.У.1 уметь использовать производственные простои для внедрения рационализаторских предложений силами подразделения механосборочного производства ПК-11.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)	3/ 108	3/ 108
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)	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 4					
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, прямоточности, 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 ($T_{ц} = T_{т} + T_{к} + T_{тр} + T_{з} + T_{пер}$) 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 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 OEE (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-

	Yoke (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 4				
1.	Анализ жизненного цикла продукции, организационной структуры управления предприятия и документов регламентирующих работу	4	2	1
2.	Моделирование процесса и расчет производственного цикла разными видами движения предметов труда	4	2	2
3.	Исследование и анализ производственных процессов с помощью хронометража, диаграммы спагетти	4	2	
4.	Идентификация потерь и анализ коренных причин	4	2	3
5.	Построение карт потока создания ценности	4	2	4

	для диагностики и улучшения производственного процесса			
6.	Разработка сквозного плана мероприятий по улучшению процессной цепочки с помощью диаграммы Ганта	4	2	4
7.	Улучшение процессной цепочки с помощью разработки и внедрения инструментов бережливого производства	4	3	5
8.	Разработка программы для автоматизации части процессной цепочки (ЭВМ)	4	2	5
9.	Формирование комплекта документов для программы ЭВМ	2	2	5
Всего		34	19	

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 4, 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. Кулманова. — Омск : Омский ГАУ, 2023. — 69 с. — ISBN 978-5-907687-60-8.	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://pro.guap.ru/	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (Личный кабинет)

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

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

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 обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования (переносной/стационарный)	190000, г. Санкт-Петербург, 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)

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.

³Журнал 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.

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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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**.
«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.	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 сродства, 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.	Исходя из условий на конкретном предприятии и технологическом процессе (по вариантам), разработайте план перехода с традиционного производства на бережливое производство	ОПК-9.У.1
19.	Перечислите проблемы внедрения бережливого производства на конкретном предприятии и технологическом процессе (по вариантам), а также возможные причины проблем и варианты устранения	ОПК-9.В.1
20.	Применить принцип «добавления ценности» для процессов (по отраслям)	ПК-4.3.1
21.	Дать определение метода 3М и перечислить виды потерь	ПК-4.3.1
22.	Сформулируйте классификацию видов потерь в бережливом производстве	ПК-4.3.1
23.	Перечислите типовую структуру нормы времени и ее составляющие.	ПК-4.3.1
24.	Приведите классификацию затрат рабочего времени с примерами	ПК-4.3.1
25.	Провести FMEA-анализ конструкции (по вариантам)	ПК-4.У.1
26.	Провести FMEA-анализ процесса (по вариантам)	ПК-4.У.1
27.	Определить 3М и идентифицировать виды потерь для процессов (по отраслям)	ПК-4.У.1
28.	Разработайте карту потока создания ценности для производства металлоконструкций/подшипника/кольцевой пары по исходным данным	ПК-4.В.1
29.	Оптимизируйте карту потока создания ценности для производства металлоконструкций/подшипника/кольцевой пары по исходным данным	ПК-4.В.1
30.	Дайте определения терминов: «поток», «производственный поток» и «выравнивание потока». Расскажите о методике выравнивания производственного потока	ПК-8.3.1
31.	Дайте определение карточки Канбан. Разработайте складскую карточку-канбан (по вариантам)	ПК-8.3.1
32.	Дайте определение карточки Канбан. Разработайте производственную карточку-канбан (по вариантам)	ПК-8.3.1
33.	Дайте определение SMED. Расскажите о методе быстрой переналадки оборудования. Приведите пример последовательности действий	ПК-8.3.1
34.	Дайте определение бланка SIPOC. Разработайте бланк SIPOC по вариантам	ПК-8.3.1
35.	Дать определение методов контроля качества продукции. Перечислить семь методов контроля качества продукции.	ПК-10.3.1
36.	Дать определение метода анализа видов и последствий отказов. Сформулировать виды и привести примеры	ПК-10.3.1
37.	Дать определение Метода «шесть сигма». Привести пример цикла MAIC	ПК-10.3.1
38.	Дать определение Метода «шесть сигма». Привести пример цикла DMAIC	ПК-10.3.1
39.	Применить инструмент бережливого производства: Метод	ПК-11.У.1

	упорядочивания (5С).	
40.	Применить инструмент бережливого производства: Организация производственных продуктовых ячеек	ПК-11.У.1
41.	Применить инструмент бережливого производства: Синхронизация производственных и логистических операций.	ПК-11.У.1
42.	Применить инструмент бережливого производства: Подход к организации производства ЛТ «Точно-вовремя» (вытягивание + такт + поток)	ПК-11.У.1
43.	Применить инструмент бережливого производства: Метод вытягивания. (Вытягивание + Поток + Супермаркет + Канбан + ФИФО)	ПК-11.У.1
44.	Дайте определение бережливого производства. Перечислите и поясните принципы бережливого производства.	ПК-11.В.1
45.	Дайте определение бережливого производства. Сформулируйте идеалы бережливого производства.	ПК-11.В.1
46.	Сформулируйте определение понятия «Организация потоков создания ценностей». Разработайте диаграмму спагетти для складского помещения	ПК-11.В.1
47.	Дайте определение метода «Система 5S». Разработайте этапы для сборочного цеха.	ПК-11.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 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	ПК-4.У.1

	минимизировать в бережливом производстве/создание 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.	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 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.	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 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.	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 Б) Kanban В) 5S Г) Kaizen	ПК-10.3.1

	Ответ: А) Обоснование: Six Sigma – это методика, направленная на снижение количества дефектов и повышение 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 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-11.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 Ответ: В) Обоснование: Kaizen – это японское слово, которое означает "непрерывное совершенствование". Этот принцип предполагает, что процесс оптимизации должен быть постоянным.	ОПК-9.В.1
8.	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-8.3.1
9.	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-11.В.1
10.	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	ОПК-6.У.1
11.	Выберете несколько правильных ответов. Какие инструменты НЕ входят в список бережливого производства в	ПК-10.3.1

	классическом понимании? А) Система 5S Б) TPM В) Система Андон Г) Система Рока-Йоке Д) Диаграмма Исикавы Е) Бланк SIPOC	
12.	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 g. перегрузка h. лишние движение i. дефекты j. временные затраты к. финансовые потери l. нереализованный творческий потенциал сотрудников	ПК-4.У.1
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.В.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 Ответ: А-3, Б-1, В-2.	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: <table><tr><td>1. Just-in-Time (JIT)</td><td>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.</td></tr><tr><td>2. Kaizen</td><td></td></tr><tr><td>3. 5S</td><td></td></tr><tr><td>4. Value Stream Mapping</td><td>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.</td></tr><tr><td>5. Стандартизация процессов</td><td>С. Законодательство об охране труда: Определяет требования к безопасности рабочего места, что особенно важно при внедрении 5S и оптимизации рабочих мест.</td></tr><tr><td></td><td>Д. 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.</td></tr><tr><td></td><td>Е. Экологическое законодательство: Регулирует вопросы утилизации отходов, что особенно актуально при внедрении бережливого производства, которое направлено на сокращение потерь и отходов.</td></tr></table> Ответ: 1. А, 2. А, 3. С, 4. D, 5. В, D	1. Just-in-Time (JIT)	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.	2. Kaizen		3. 5S		4. Value Stream Mapping	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.	5. Стандартизация процессов	С. Законодательство об охране труда: Определяет требования к безопасности рабочего места, что особенно важно при внедрении 5S и оптимизации рабочих мест.		Д. 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 утилизации отходов, что особенно актуально при внедрении бережливого производства, которое направлено на сокращение потерь и отходов.	ОПК-5.У.1
1. Just-in-Time (JIT)	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.															
2. Kaizen																
3. 5S																
4. Value Stream Mapping	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.															
5. Стандартизация процессов	С. Законодательство об охране труда: Определяет требования к безопасности рабочего места, что особенно важно при внедрении 5S и оптимизации рабочих мест.															
	Д. 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 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> Ответ: 1. В, 2. С, 3. Е, 4. А, 5. D	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	ОПК-9.В.1														

	четвертой промышленной революции (Industry 4.0). 1. Устранение потерь 2. Постоянное совершенствование (Kaizen) 3. Визуализация процессов 4. Система "канбан" 5. Just-in-Time (JIT) А. Использование сенсоров и данных для отслеживания и оптимизации потоков материалов в реальном времени. В. Анализ данных с помощью искусственного интеллекта для выявления и устранения потерь в производстве. С. Применение цифровых платформ для визуализации данных о процессах, производительности и качестве. D. Цифровые двойники для моделирования и оптимизации производственных процессов. Е. Адаптивное управление производственными линиями с использованием алгоритмов машинного обучения для оптимизации ресурсов. Ответ: 1. А, 2. Е, 3. С, 4. А, 5. А	
19.	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 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) лишнее движение 6 поломка оборудования Ж) дефекты 7 нерациональная планировка рабочей зоны Ответ: А-3, Б-6, В-4, Г-1, Д-5, Е-7, Ж-2	ПК-4.У.1
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. 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) лишнее движение 6 оптимизация расположения оборудования Ж) дефекты 7 улучшение системы планирования поставок Ответ: А-5, Б-3, В-6, Г-1, Д-7, Е-4, Ж-2	ПК-11.У.1
21.	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) 1) Система визуального управления запасами Б) Kanban 2) Система производства, которая предполагает производство только того количества продукции, которое необходимо в данный момент В) 5S Г) Kaizen Д) Six Sigma 3) Методика управления качеством с целью	ПК-10.3.1

	снижения количества дефектов 4) Принцип непрерывного совершенствования 5) Система организации рабочего места Ответ: А - 2, Б - 1, В - 5, Г - 4, Д - 3	
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. Ответ: Б, А, Г, В	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. Ответ: Г, А, В, Б	ПК-11.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. Ответ: Г, А, В, Б	ПК-11.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	ПК-10.3.1

	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	
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 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: А. Составление плана внедрения бережливого производства. В. Изучение существующих процессов и выявление потерь. С. Введение новых стандартов и обучение персонала. Д. Отслеживание эффективности внедренных процессов и внесение корректировок. Е. Составление отчетов о результатах внедрения бережливого производства. Ответ: В, А, С, Д, Е.	ОПК-5.В.1
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.	ОПК-6.У.1

	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: А. Разработка технического задания на поставку и внедрение системы. В. Анализ текущих процессов на складе и формирование требований к новой системе. С. Представление проекта руководству предприятия. Д. Исследование рынка автоматизированных систем управления складом и выбор оптимального решения. Ответ: В, D, А, С	
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 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: А. Разработка концепции цифрового производства. В. Изучение тенденций развития четвертой промышленной революции. С. Представление концепции руководству предприятия.	ОПК-9.В.1

	D. Анализ текущих производственных процессов на предприятии. Ответ: B, D, A, C	
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. Ответ: B, D, A, C	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	ОПК-5.У.1

	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 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.	ОПК-9.У.1

	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.	
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): * 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.	ПК-4.У.1
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:	ПК-8.3.1

	* Проведение экспериментов с целью выявления закономерностей и взаимосвязей.	
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-10.3.1
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 развития".	ПК-11.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