

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Анализ и аудит технологий»

Направление подготовки 27.03.05 ИННОВАТИКА

Профиль Управление инновациями в наукоемком производстве

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2019

Автор программы

Стрижанов И.А.

Заведующий кафедрой
Экономики и управления на
предприятии машиностро-
ения

Свиридова С.В.

Руководитель ОПОП

Красникова А.В.

Воронеж 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

формирование представлений об особенностях прогрессивных производственных технологий, проблематике анализа и стоимостной оценки проектов внедрения новых технологий, формирование соответствующих навыков в сфере аудита действующих и перспективных технологий производства на наукоёмком предприятии

1.2. Задачи освоения дисциплины

ознакомление с особенностями и преимуществами современных прогрессивных технологий;

формирование представлений о стоимостной оценке проектов внедрения новых технологий на предприятиях;

изучение методов оценки затрат на реализацию проектов внедрения высокотехнологичного оборудования;

получение практических навыков аудита действующих технологий и опыта принятия решений в сфере внедрения прогрессивных технологий и оборудования на наукоёмких предприятиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Анализ и аудит технологий» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Анализ и аудит технологий» направлен на формирование следующих компетенций:

ДПК-1 - способностью владеть методами оценки стоимости инноваций в наукоёмком производстве и объектов интеллектуальной собственности, методами аналитической работы, связанными с финансовыми аспектами инновационной деятельности организаций различных организационно-правовых форм

ПК-4 - способностью анализировать проект (инновацию) как объект управления

ПК-5 - способностью определять стоимостную оценку основных ресурсов и затрат по реализации проекта

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ДПК-1	Знать возможности и риски технологической модернизации производства при внедрении прогрессивных технологий
	Уметь определять экономическую эффективность проектов внедрения новых технологий
	Владеть навыками обоснования и защиты проектов внедрения новых технологий
ПК-4	Знать тенденции развития технологий машиностроения

	Уметь анализировать достоинства и недостатки новых технологий с позиции стратегических задач управления бизнесом
	Владеть навыками сбора и анализа необходимой информации для проектирования новых участков и цехов
ПК-5	Знать проблематику реализации проектов внедрения новых технологий в производство на действующих предприятиях
	Уметь формировать затраты по проекту внедрения новых технологий
	Владеть навыками планирования прямых и накладных расходов на участках внедрения новых технологий

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Анализ и аудит технологий» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		6
Аудиторные занятия (всего)	68	68
В том числе:		
Лекции	34	34
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Самостоятельная работа	40	40
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		8
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Самостоятельная работа	92	92
Контрольная работа	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Тенденции и проблемы развития современных прогрессивных технологий в машиностроении	Тенденции развития мирового рынка машиностроительной продукции. Прогрессивные технологии производства деталей и новые материалы. Цифровая производственная технология. Проблемы и задачи технологического аудита.	8	8	10	26
2	Внедрение новых технологий и оборудования в производство действующих предприятий машиностроения	Возможности и риски технологической модернизации производства. Закономерности внедрения новых технологий. Изменение типа производства при внедрении прогрессивных технологий производства деталей машиностроения. Разработка проектов внедрения новых технологий. Проблематика управления проектами внедрения новых технологий.	18	18	20	56
3	Эффективность внедрения новых технологий	Расчёты снижения прямых затрат на производство при внедрении новых технологий. Планирование накладных затрат на производство при внедрении новых технологий. Эффективность внедрения новых технологий.	8	8	10	26
Итого			34	34	40	108

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Тенденции и проблемы развития современных прогрессивных технологий в машиностроении	Тенденции развития мирового рынка машиностроительной продукции. Прогрессивные технологии производства деталей и новые материалы. Цифровая производственная технология. Проблемы и задачи технологического аудита.	1	1	15	17
2	Внедрение новых технологий и оборудования в производство действующих предприятий машиностроения	Возможности и риски технологической модернизации производства. Закономерности внедрения новых технологий. Изменение типа производства при внедрении прогрессивных технологий производства деталей машиностроения. Разработка проектов внедрения новых технологий. Проблематика управления проектами внедрения новых технологий.	4	4	62	70
3	Эффективность внедрения новых технологий	Расчёты снижения прямых затрат на производство при внедрении новых технологий. Планирование накладных затрат на производство при внедрении новых технологий. Эффективность внедрения новых технологий.	1	1	15	17
Итого			6	6	92	104

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

5.3 Перечень практических занятий

5.3.1 Для очной формы

№ п/п	Наименование и содержание работы	Количество часов
1	Преимущества и особенности прогрессивных технологий машиностроения. Просмотр видеоматериалов о работе традиционного и современного прогрессивного оборудования по технологическим переделам: раскрой листового материала, листовая штамповка, многокоординатная обработка резанием. Определение сравнительных характеристик традиционных и новых технологий, сравнение технологий по рассмотренным технологическим переделам.	4
2	Анализ технологии производства на действующем предприятии (технологический аудит). Цели и задачи аудита технологии. Исходные данные. Методы исследования. Анализ парка оборудования. Анализ использования площадей. Состояние зданий	4

	и сооружений. Кадровый состав. Анализ показателей эффективности технологии. Анализ общей эффективности оборудования. Разработка действующей схемы технологического процесса (как есть). Анализ реализации принципов организации производственных процессов. Узкие места и ограничения производительности объекта аудита. Выводы и рекомендации и необходимости разработки технологической концепции нового производства.	
3	Разработка технологической концепции нового производства. Содержание технологической концепции. Выбор варианта технологической модернизации участка производства. Обоснование принципиальных технологических решений перехода на новый уровень технологии. Разработка технического задания на проект технологической модернизации участка производства.	4
4	Расчёты мощности и загрузки оборудования при внедрении новых технологий. Общий подход к определению потребности в оборудовании. Решение частных задач по технологическим переделам: гидроэластичная формовка, раскрой листовых материалов, получение и раскрой препрегов (производство ПКМ), автоклавное формование (производство ПКМ), пространственная печать объёмных деталей.	4
5	Расчёт потребности в персонале при внедрении новых технологий. Подходы к определению потребности в ОПП, ВР, руководителях и специалистах. Решение задач.	2
6	Расчёт нормативного снижения потребностей в ресурсах при внедрении новых технологий. Решение задач по снижению трудоёмкости, материалоёмкости и энергоёмкости единицы продукции. Кривая освоения новых технологий, график перевода номенклатуры.	2
7	Проектирование участка нового производства. Исходные данные для проектирования. Состав проектных решений. Расчёт потребности в оборудовании и площадях. Технологическая планировка нового производства.	2
8	Формирование системы обслуживания и обеспечения на участке производства. Определение процессов обслуживания и обеспечения на участке производства. Выбор форм и методов обслуживания и обеспечения. Анализ стоимости процессов обслуживания и обеспечения. Рассмотрение ситуаций (кейсов), решение задач.	2
9	Система управления проектом внедрения новых технологий. Разработка паспорта проекта внедрения новых технологий. Планирование работ проекта во времени. Расчёт трудоёмкости работ проекта. Разработка организационной структуры управления проектом внедрения новых технологий в соответствии с национальным стандартом.	2
10	Расчёт экономии затрат при внедрении новых технологий. Расчёт экономии прямых затрат. Расчёт экономии накладных расходов. Определение прочих эффектов реализации проекта внедрения новых технологий и оборудования на действующих предприятиях. Производственная себестоимость изделий по годам реализации проекта внедрения новой технологии. Оценка рисков внедрения. Решение задач и анализ ситуаций (кейсов).	2
11	Расчёт ключевых показателей эффективности проекта внедрения новых технологий. Методы расчёта ключевых показателей эффективности (для предприятия). Окупаемость проектов. Решение задач на расчёт показателей эффективности проекта.	2
12	Экономическая, социальная и бюджетная эффективность проекта внедрения новых технологий. Определение заинтересованных сторон проекта. Расчёт показателей экономической, социальной и бюджетной эффективности проекта внедрения новых технологий. Решение задач, анализ кейсов из практики реализации проектов.	2
13	Защита проекта внедрения новых технологий. Презентация индивидуальных и групповых проектов, доклады, ответы на вопросы. Групповой анализ сильных и слабых сторон проектов, анализ рисков внедрения новой технологии. Выработка рекомендаций по снижению рисков внедрения.	2
Итого		34

5.3.2 Для заочной формы

№ п/п	Наименование и содержание работы	Количество часов
1	Преимущества и особенности прогрессивных технологий машиностроения. Просмотр видеоматериалов о работе традиционного и современного прогрессивного оборудования по технологическим переделам: раскрой листового материала, листовая штамповка, многокоординатная обработка резанием. Определение сравнительных характеристик традиционных и новых технологий, сравнение технологий по рассмотренным технологическим переделам.	1
2	Расчёты мощности и загрузки оборудования при внедрении новых технологий. Общий подход к определению потребности в оборудовании. Решение частных задач по технологическим переделам: гидроэластичная формовка, раскрой листовых материалов, получение и раскрой препрегов (производство ПКМ), автоклавное формование (производство ПКМ), пространственная печать объёмных деталей.	2
3	Расчёт потребности в персонале при внедрении новых технологий. Подходы к определению потребности в ОПР, ВР, руководителях и специалистах. Решение задач.	1
4	Расчёт нормативного снижения потребностей в ресурсах при внедрении новых технологий. Решение задач по снижению трудоёмкости, материалоёмкости и энергоёмкости единицы продукции. Кривая освоения новых технологий, график перевода номенклатуры.	1
5	Расчёт экономии затрат при внедрении новых технологий. Расчёт экономии прямых затрат. Расчёт экономии накладных расходов. Определение прочих эффектов реализации проекта внедрения новых технологий и оборудования на действующих предприятиях. Производственная себестоимость изделий по годам реализации проекта внедрения новой технологии. Оценка рисков внедрения. Решение задач и анализ ситуаций (кейсов).	1
Итого		6

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы).

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено выполнение в течение семестра контрольной работы.

Тема контрольной работы для студентов заочного обучения – «Анализ и аудит производственной технологии на примере ... (указать выбранную технологию)».

Объектом исследования при выполнении контрольной работы должны быть преимущественно организации, в которых работают студенты заочной формы. Предметом анализа является конкретная технология производства, используемая организацией.

Контрольная работа по заочной форме обучения должна содержать следующие разделы:

1. Характеристика объекта и предмета анализа (предприятие, подразделение, используемая технология, связи с другими участками и технологиями).
2. Анализ средств труда – оборудования и технологической оснастки (назначение, габариты, конструкция, уровень износа, год выпуска, срок службы, характеристики производительности, коэффициента использования

оборудования, потребления энергии, уровня качества выпускаемой продукции и др.)

3. Анализ кадровой обеспеченности процесса – наличие, квалификация, возраст основных производственных рабочих, количество смен на участке.

4. Характеристика предметов труда – используемых заготовок (материалы, конструкция, требования к качеству, состояние поставки и др.).

5. Анализ системы обслуживания и обеспечения на участке (обеспечение материалами, энергией, наладка, ремонт и техническое обслуживание, уборка, программное обеспечение, аттестация и сертификация на участке и др.)

6. Анализ ключевых показателей эффективности применяемой технологии (технологическая себестоимость, производительность труда, использование оборудования, площадей, материалов, энергии и др.)

7. Выявленные проблемы и ограничения применяемой технологии.

8. Предложения по модернизации или замене применяемой технологии.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ДПК-1	Знать возможности и риски технологической модернизации производства при внедрении прогрессивных технологий	Ответы на вопросы на коллоквиуме, активность на практическом занятии при решении задач и ситуаций	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь определять экономическую эффективность проектов внедрения новых технологий	Выполнение заданий на практическом занятии, выполнение индивидуального проекта или контрольной работы по заочной форме	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками обоснования и защиты проектов внедрения новых технологий	Выполнение заданий на практическом занятии, выполнение индивидуального проекта или контрольной работы по заочной форме	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать тенденции развития технологий машиностроения	Ответы на вопросы на коллоквиуме, активность на практическом занятии при решении задач и ситуаций	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь анализировать достоинства и недостатки новых технологий с позиции стратегических задач управления бизнесом	Выполнение заданий на практическом занятии, выполнение индивидуального проекта или контрольной работы по заочной форме	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

		ной форме		
	Владеть навыками сбора и анализа необходимой информации для проектирования новых участков и цехов	Выполнение заданий на практическом занятии, выполнение индивидуального проекта или контрольной работы по заочной форме	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	Знать проблематику реализации проектов внедрения новых технологий в производство на действующих предприятиях	Ответы на вопросы на коллоквиуме, активность на практическом занятии при решении задач и ситуаций	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь формировать затраты по проекту внедрения новых технологий	Выполнение заданий на практическом занятии, выполнение индивидуального проекта или контрольной работы по заочной форме	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками планирования прямых и накладных расходов на участках внедрения новых технологий	Выполнение заданий на практическом занятии, выполнение индивидуального проекта или контрольной работы по заочной форме	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 6 семестре для очной формы обучения, 8 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ДПК-1	Знать возможности и риски технологической модернизации производства при внедрении прогрессивных технологий	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь определять экономическую эффективность проектов внедрения новых технологий	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками обоснования и защиты проектов внедрения новых технологий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	Знать тенденции развития технологий машиностроения	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь анализировать достоинства и недостатки новых технологий с позиции стратегических задач управления бизнесом	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками сбора и анализа необходимой информации для проектирования новых участков и цехов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ПК-5	Знать проблематику реализации проектов внедрения новых технологий в производство на действующих предприятиях	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь формировать затраты по проекту внедрения новых технологий	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками планирования прямых и накладных расходов на участках внедрения новых технологий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Выделите преимущества автоматизации технологического процесса в машиностроении:
 - **Рост производительности труда**
 - **Повышение стабильности качества процесса**
 - Снижение энергоёмкости производства
 - **Снижение себестоимости единицы выпускаемой продукции**
 - Рост квалификации основных рабочих
 - Повышение технологической гибкости производства
2. Выделите преимущества применения современных обрабатывающих центров на стадии обработки деталей
 - **Рост производительности труда**
 - **Повышение стабильности качества процесса**
 - Снижение энергоёмкости производства
 - **Снижение себестоимости единицы выпускаемой продукции**
 - Рост квалификации основных рабочих
 - **Повышение технологической гибкости производства**
3. Укажите вид оборудования, применяемого для формовки металлических листовых материалов эластичными средами:
 - **Гидравлический пресс**
 - Специальный токарно-давильный станок
 - Листогибочный пресс
 - Гибочный станок
 - Листоправильный станок
4. Укажите вид оборудования, применяемого для формовки проката при изготовлении цельнометаллических трубопроводов
 - Гидравлический пресс
 - Специальный токарно-давильный станок
 - **Гибочный станок**
 - Трубоотрезной станок
 - Протяжной станок
5. Выделите преимущества прессов формовки гидроэластичными средами с двумя столами
 - **Возможность одновременной формовки нескольких деталей**
 - **Исключение времени наладки оборудования из расчётов станкоёмкости обработки деталей**
 - Обеспечение наибольшей глубины посадки деталей

- Возможность формовки деталей из высокопрочных непластичных материалов
6. Выделите преимущества использования полимерных композитных материалов в наукоёмком машиностроении:
 - **Снижение массы конструкции изделий**
 - **Снижение трудоёмкости сборки изделий**
 - **Повышение коррозионной стойкости изделий**
 - Повышение уровня автоматизации производства
 - Снижение затрат на конструкторско-технологическую разработку изделий
 - Снижение затрат на гарантийный ремонт изделий
 7. Выделите правильную последовательность технологических переходов при изготовлении деталей из полимерных композиционных материалов:
 - **Подготовка препрега – раскрой препрега – выкладка на оснастку – автоклавное формование – механическая обработка - неразрушающий контроль – нанесение лакокрасочных покрытий**
 - Подготовка препрега – выкладка на оснастку – раскрой препрега – автоклавное формование – неразрушающий контроль - механическая обработка – нанесение лакокрасочных покрытий
 - Подготовка препрега – раскрой препрега – выкладка на оснастку – механическая обработка – автоклавное формование - неразрушающий контроль – нанесение лакокрасочных покрытий
 8. Укажите оборудование, применяемое для изготовления «пре-прегов»
 - **Пропиточная установка**
 - Автоклавная установка
 - Термическая печь
 - Вагранка
 - Лазерно-проекторная установка
 9. Выделите преимущества современных технологий прямой пространственной печати деталей из порошковых металлических материалов
 - **Объединение в одной операции заготовительной и обрабатывающей стадий машиностроительного производства**
 - **Рост коэффициента использования материалов**
 - **Рост технологической гибкости производства**
 - Увеличение прочности изготовленных деталей
 - Возможность получения монолитных крупногабаритных конструкций
 - Рост квалификации основных производственных рабочих
 10. По какому критерию целесообразно выбирать вариант технологического процесса в наукоёмком машиностроении?
 - **Минимум технологической себестоимости производства годовой программы выпуска деталей (изделий)**
 - Минимум штучной нормы времени изготовления детали (изделия)
 - Максимум часовой производительности оборудования

Максимум коэффициента использования материала

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Постоянные затраты технологической себестоимости при производстве втулок составляют: в соответствии с первым вариантом технологии 140 тыс. рублей в год; в соответствии со вторым – 200 тыс. рублей в год. Сумма калькуляции прямых затрат на одну деталь при первом варианте технологии равна 300 рублей, при втором – 180 рублей. Определите, при каких объёмах производства более целесообразно использовать каждый из двух вариантов технологии.

2. Рассчитайте материалоемкость детали, если затраты на прямые материалы составляют 5500 рублей на деталь, а себестоимость единицы при стабильном объеме составляет 16500 рублей. Масса заготовки составляет 10 кг., масса готовой детали 6 кг. Килограмм материала заготовки обходится производству в 600 рублей. Необходимо определить, как изменится материалоемкость изготовления детали, если в результате технологических усовершенствований коэффициент использования материала увеличится на 10 %.

3. Определите годовую производственную мощность пропиточной линии в композитном производстве, если производительность равна 10 метров погонных в час, режим работы линии – 3 смены (две по 8 часов, третья – на 1 час меньше), потери на планово-регламентное обслуживание составляют 10%, в году 253 рабочих дня.

4. Рассчитайте потребное для выполнения годовой производственной программы количество гидроэластоформовочных прессов и средний плановый коэффициент их загрузки при следующих условиях: количество наименований деталей в комплекте - 2000, количество комплектов, изготавливаемых за год – 100. Детали формуются в среднем за два перехода при высоком и среднем давлении. Длительность цикла одной формовки - 5 минут - с учётом времени установки-снятия деталей. Время установки-снятия оснастки (штампов) для переналадки пресса – 20 минут. Среднее количество деталей на столе пресса во время одной формовки – 4. Пресс оборудован двумя рабочими столами (пока на одном столе осуществляется формовка, на втором можно устанавливать оснастку). Режим работы – 2 смены в сутки по 8 часов, в году 250 рабочих дней, потери времени по организационно-техническим причинам – 10%.

5. Определите годовую производственную мощность станка для автоматической выкладки/намотки препрега в композитном производстве, если производительность равна 5м² в час, режим работы участка выкладки – 3 смены (две по 8 часов, третья – на 1 час меньше), потери на планово-регламентное обслуживание составляют 12%, в году 253 рабочих дня.

6. Рассчитайте годовой экономический эффект от сокращения производственных площадей при проведении мероприятий техперевооружения в одном из цехов на машиностроительном заводе. Затраты на содержание корпуса площадью 10000 м² составляют 1,25 млн.р. в месяц. Из этой суммы 44% составляют затраты на отопление, 25% - освещение, 16% - вентиляция помещения, 10% - затраты на текущий ремонт, 5% - уборка корпуса. Корпус разделён капитальной стеной на две половины. По проекту техперевооружения предполагается концентрация производства в одной половине корпуса. Вторую половину корпуса в соответствии с планом организационно-технических мероприятий предполагается законсервировать на неопределённый срок.

7. Рассчитайте потребное для выполнения годовой производственной программы количество 3D-принтеров и средний плановый коэффициент их загрузки при следующих условиях: годовая производственная программа равна 3000 деталей. Средняя масса одной детали 2,5 кг. Плотность материала равна 7800 кг/м³. Производительность фабрикатора равна 50 см³/час. Режим работы – 3 смены в сутки (3-я смена на 1 час меньше), в году 250 рабочих дней, потери времени на переналадку и техническое обслуживание – 15%.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач Задание №1.

Вы работаете директором по развитию крупного самолётостроительного предприятия.

Руководство предприятия поставило задачу разработать технико-экономическое обоснование проекта организации композитного производства силовых деталей и узлов планера новой модели самолёта.

Технологическими службами совместно с инжиниринговой фирмой предлагается два базовых варианта технологической концепции проекта: 1) с ручной выкладкой/намоткой; 2) с автоматизированной выкладкой/намоткой. Второй вариант требует больших инвестиционных вложений в подготовку и оснащение производства, первый влечёт необходимость найма и обучения большого количества основных производственных рабочих.

В первую очередь необходимо продумать план действий по разработке технико-экономического обоснования проекта. Для этого требуется ответить на следующие вопросы:

1. Составьте перечень видов исходных данных и/или документов, которые необходимо получить для разработки ТЭО.
2. Укажите возможные источники информации внутри предприятия по каждому пункту перечня исходных данных.
3. Составьте приблизительный перечень разделов ТЭО.
4. Укажите критерии, по которым необходимо выбрать один из вариантов технологической концепции при разработке ТЭО.

Задание №2.

В техническом университете разработана технология упрочнения режущего и мерительного инструмента путём предварительной термомеханической обработки материала заготовки. Для обработки инструментальной стали в целях упрочнения необходимо использовать штампы специальной конструкции в комплексе с обычными лёгкими гидравлическими прессами. Испытания полученных образцов режущего и мерительного инструмента (резцы, фрезы, зенкеры, калибры) из экспериментальных материалов в условиях производства на одном из предприятий показали рост износостойкости инструмента в 2-2,5 раза по сравнению с контрольными образцами, изготовленными по традиционной технологии. Введение дополнительной операции обработки материалов приводит к росту трудоёмкости производства инструментов примерно на 20%.

Вам необходимо организовать проект коммерциализации новой технологии. Для этого необходимо ответить на следующие вопросы.

1. Какие новые продукты могут быть предложены рынку в результате коммерциализации инновационной технологии?
2. Охарактеризуйте сегмент потенциальных потребителей новых продуктов.
3. Какие риски возникают у предприятий, внедряющих данную технологию в собственное производство инструмента?

Какие мероприятия необходимо реализовать для продвижения новых продуктов на рынок?

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

11. Основные тенденции рынка машиностроения.
12. Требования к организации бизнес-процессов производства продукции машиностроения.
13. Рост наукоёмкости продукции и скорости выполнения заказов потребителей.
14. Основные недостатки традиционных технологий машиностроения.
15. Требования к современным технологиям и оборудованию в наукоёмком машиностроении.
16. Понятие и преимущества прогрессивных технологий.
17. Современные прогрессивные технологии в изготовлении и обработке заготовок из металлических материалов.
18. Технологии производства полимерных композиционных материалов.
19. Аддитивные технологии и их применение в машиностроении.

20. Сущность и содержание «цифровой» производственной технологии.
21. Содержание и роль ЭКТМ.
22. Цифровые двойники изделий и оборудования.
23. Эффекты при внедрении цифровой производственной технологии.
24. Проблемы цифровизации российского машиностроения.
25. Факторы часовой выработки в автоматизированном производстве.
26. Параметры производительности: технологическая производительность оборудования, коэффициент использования оборудования, норма обслуживания единицы оборудования.
27. Необходимость технологической модернизации действующих производств в российском машиностроении.
28. Конкретные причины технологической модернизации.
29. Понятие возможностей и рисков внедрения новых технологий.
30. Классификация типовых возможностей и рисков внедрения новых технологий.
31. Рост коэффициента использования материалов.
32. Сокращение потребности в оборудовании, основных производственных рабочих и площадях.
33. Сокращение длительности производственного цикла.
34. Сокращение потребности в специальной оснастке.
35. Изменение структуры трудоёмкости.
36. Период внедрения новых технологий. Инновационный регресс.
37. Понятие и характеристика типов производства.
38. Методы определения типа производства.
39. Изменение коэффициентов закрепления операций и массовости при внедрении новых технологий.
40. Возможности достижения производительности массово-поточных линий в мало-серийном многономенклатурном производстве.
41. Комплексный подход к проектированию новых участков производства.
42. Процесс проектирования.
43. Технологический аудит действующего производства.
44. Анализ альтернатив и выбор варианта новой технологии.
45. Анализ действующего технологического процесса.
46. Разработка нового технологического процесса.
47. Расчёты потребности и загрузки оборудования.
48. Потребность в площадях.
49. Потребность в технологической оснастке.
50. Размещение новых участков.
51. Технологическая планировка.
52. Потребность в персонале: ОПР, ВР, руководители и специалисты.
53. Процессы обслуживания и обеспечения новых участков.
54. Сертификация новых производств.
55. Организация работы по внедрению новых технологий и оборудования на наукоёмких предприятиях.
56. Жизненный цикл технологии.
57. Документация проекта внедрения новых технологий.
58. Типовые работы проекта внедрения новых технологий на действующем предприятии.
59. Процесс освоения новых технологий.
60. План-график проекта внедрения новых технологий.
61. Алгоритм расчёта снижения трудоёмкости при внедрении новых технологий в действующее производство.
62. Прогноз заработной платы ОПР по годам реализации проекта.

63. Прогноз снижения материалоемкости (роста КИМ) по годам реализации проекта.
64. Прогноз изменения энергоёмкости производства.
65. Прямые затраты на единицу и на весь объём выпуска по годам реализации проекта.
66. Прогнозирование оплаты труда ВР, руководителей и специалистов.
67. Капитальные затраты на проект внедрения новых технологий.
68. Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования, зданий и сооружений.
69. Услуги сторонних организаций, участвующих в обеспечении нового оборудования.
70. Условно-постоянные затраты на единицу и на весь объём производства по годам реализации проекта.
71. Анализ и прогноз денежных потоков при сохранении действующих технологий.
72. Прогноз денежных потоков при внедрении новых технологий.
73. Сравнительная экономия при реализации проекта.
74. Расчёт эффективности проекта внедрения новых технологий.
75. Показатели эффективности.
76. Дополнительные эффекты отказа от старых технологий.
77. Социальные последствия проектов замены технологий.
78. Пути снижения социальных рисков в проектах замены технологий.
79. Бюджетная эффективность проекта внедрения новых технологий

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачёт выставляется если студент выполнил все практические занятия, защитил индивидуальный проект или контрольную работу по заочной форме обучения и ответил на вопросы билета по следующим критериям:

- 1. Более 60% правильных ответов на тестовые вопросы.*
- 2. Верный ход решения стандартной задачи.*
- 3. Верный ход решения прикладной задачи (хозяйственной ситуации).*

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тенденции и проблемы развития современных прогрессивных технологий в машиностроении	ДПК-1, ПК-4, ПК- 5	Тест, контрольная работа заочного обучения, защита индивидуального проекта на очной форме, решение стандартных и прикладных задач, вопросы для коллоквиума
2	Внедрение новых технологий и оборудования в производство действующих предприятий машиностроения	ДПК-1, ПК-4, ПК- 5	Тест, контрольная работа заочного обучения, защита индивидуального проекта на очной форме, решение стандартных и прикладных задач, вопросы для коллоквиума
3	Эффективность внедрения новых технологий	ДПК-1, ПК-4, ПК- 5	Тест, контрольная работа заочного обучения, защита индивидуального проекта на очной форме, решение стандартных и прикладных

			задач, вопросы для коллоквиума
--	--	--	--------------------------------

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 10 мин. Затем осуществляется проверка теста преподавателем и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 20 мин. Затем осуществляется проверка решения задач преподавателем и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 20 мин. Затем осуществляется проверка решения задач преподавателем и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Должиков В.П. Технологии наукоемких машиностроительных производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/81559>

2. Скобелев Д.О. Наилучшие доступные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.О. Скобелев, Б.В. Боравский, О.Ю. Чечеватова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2015. — 176 с. — 978-5-93088-160-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64337.html>

3. Солнцев Ю.П. Специальные материалы в машиностроении [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Ю.П. Солнцев, Е.И. Пряхин, В.Ю. Пирайнен. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. — 639 с. — 978-5-93808-297-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67355.html>

4. Валетов В.А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы) [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Валетов. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2015. — 58 с. — 2227-8397. —

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65766.html>

5. Шабашов А.А. Проектирование машиностроительного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Шабашов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2016. — 76 с. — 978-5-7996-1789-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66583.html>

6. Справочник мастера машиностроительного производства [Электронный ресурс] / С.В. Петухов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2017. — 352 с. — 978-5-9729-0148-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69011.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Microsoft Office Project 2010,
2. Microsoft Office Excel 2010
3. <http://www.iprbookshop.ru>
4. <https://e.lanbook.com>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционная аудитория, оснащённая видеопроекционной аппаратурой и доской.

Аудитория для практических занятий, оснащённая видеопроекционной аппаратурой доской и ЭВМ, имеющими доступ к сети Интернет.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Анализ и аудит технологий» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков анализа технологий производства при внедрении проектов на предприятиях. Занятия проводятся путем решения конкретных задач и разбора прикладных хозяйственных ситуаций в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно

	<p>фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.</p>
<p>Практическое занятие</p>	<p>Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - выполнение индивидуального проекта (по очной форме) или контрольной работы (по заочной форме); - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
<p>Подготовка к промежуточной аттестации</p>	<p>Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>