Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.07.2025 11:43:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/

« 27 » февраля 2025 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## Технический аудит в машиностроении

Направление подготовки/специальность
**15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ**

Профиль/специализация
**Роботизированное сварочное производство**

Квалификация
**Магистр**
(прием 2025 года)
Формы обучения
**Очная**

Москва, 2025 г.

**Разработчик(и):**

Профессор кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»,

Доктор технических наук, профессор /М.В. Вартанов/

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой «Технологии и оборудование машиностроения»,

Кандидат технических наук, доцент /А.Н. Васильев/

# Содержание


1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 5
3. Структура и содержание дисциплины ... 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ... 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ... 6
   - 3.3. Содержание дисциплины ... 7
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 8
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 8
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ... 8
   - 4.2. Основная литература ... 9
   - 4.3. Дополнительная литература ... 9
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 9
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 9
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 9
5. Материально-техническое обеспечение ... 9
6. Методические рекомендации ... 10
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 10
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 10
7. Фонд оценочных средств ... 10
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 10
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 11
   - 7.3. Оценочные средства ... 11

## 1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

1. Основной целью освоения дисциплины «Технический аудит в машиностроении» является обучение будущих специалистов методам проведения технического аудита машиностроительных производств и формирования программ инновационно-технического развития компаний с обеспечением оптимального соотношения между затратами и получаемыми результатами.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Технический аудит в машиностроении» следует отнести формирование умений и навыков по следующим направлениям деятельности:

• определение целенаправленности проведения технического аудита;

• формирование и согласование с Заказчиком исходных данных для проектирования (проведения аудита);

• сбор данных о компании и их анализ;

• оценки правильности принятия технических и технологических решений при модернизации производства;

• анализ технико-экономических показателей, достигаемых компанией при модернизации производства;

• разработка плана технического перевооружения и внедрения проекта.

Обучение по дисциплине «Технический аудит в машиностроении» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| **Код и наименование компетенций** | **Индикаторы достижения компетенции** |
|---|---|
| УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | **знать:**<br>- концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы<br>- формулировать цель и пути достижения, задачи и способы их решения - обосновывать актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения<br>**уметь:**<br>- разрабатывать план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта<br>**владеть:**<br>- осуществлять мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла<br>- вносить необходимые изменения в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов |

| | |
|---|---|
| ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса | **знать:**<br>• нормативно-технические и руководящие документы в области технического аудита;<br>• основные виды документов, формируемых при проведении технического аудита;<br>**уметь:**<br>• принимать решения оптимальные с точки зрения общества и производства<br>• правильно выбирать необходимые комплекты документов и проводить их анализ;<br>• оценивать правильность принятых технических и технологических решений при модернизации машиностроительных производств<br>**владеть:**<br>•навыками управления процессами технической и технологической подготовки производства с позиций оптимизации жизненного цикла<br>• методиками оценки технического уровня технологий и производства. |

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Для обязательного изучения».

Дисциплина «Технический аудит в машиностроении» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части:

- Информационно-управляющие устройства в робототехнике
- Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении

*В части, формируемой участниками образовательных отношений:*

- Контроль качества сварных соединений;
- Конструирование и расчет сварочных приспособлений.

## 3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 часа.

### 3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

| п/п | Вид учебной работы | Количество часов | Семестры | |
|---|---|---|---|---|
| | | | 4 | |
| **1** | **Аудиторные занятия** | **48** | **48** | |
| | В том числе: | | | |
| 11 | Лекции | 24 | 24 | |
| 12 | Семинарские/практические занятия | 24 | 24 | |
| 13 | Лабораторные занятия | | | |
| **2** | **Самостоятельная работа** | **96** | **96** | |
| | В том числе: | | | |
| | Самостоятельное изучение | | | |
| | | | | |
| 3 | | | | |
| **3** | **Промежуточная аттестация** | | | |
| | Зачет | Зачет | Зачет | |
| | **Итого** | **144** | **144** | |

**3.2 Тематический план изучения дисциплины**
(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

| № п/п | Разделы/темы дисциплины | Трудоемкость, час | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | | Самостоятельная работа |
| | | | Лекции | Семинарские/ практические занятия | Лабораторные занятия | Практическая подготовка | |
| | | **144** | **48** | **24** | - | - | **96** |
| 1 | Тема 1. Технический аудит, как инструмент инновационного развития предприятия | 18 | 6 | 3 | - | - | 12 |
| 2 | Тема 2. Этапы (фазы) аудита при трансферте технологий | 18 | 6 | 3 | - | - | 12 |
| 3 | Тема 3. Методы принятия технических и технологических решений при модернизации производств. | 18 | 6 | 3 | - | - | 12 |
| 4 | Тема 4. Методы технологического совершенствования конструкции изделий | 18 | 6 | 3 | - | - | 12 |
| 5 | Тема 5. Оценка надежности и производительности технологических систем при аудите | 18 | 6 | 3 | - | - | 12 |
| 6 | Тема 6. Выбор и обоснование вариантов технологических систем | 18 | 6 | 3 | - | - | 12 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | Тема 7. Техническая подготовка производства новых машин на предприятиях | 18 | 6 | 3 | - | - | 12 |
| 8 | Тема 8. Технологическая подготовка технической реконструкции машиностроительных предприятий. | 18 | 6 | 3 | - | - | 12 |
| | **Итого** | **144** | **48** | **24** | - | - | **96** |

### 3.3 Содержание дисциплины

**Тема 1. Технический аудит, как инструмент инновационного развития предприятия**

Рассматриваются задачи технического инжиниринга и производственного аудита в машиностроении. Структура компонентов техаудита инновационной целеориентации. Возможные целевые назначения аудита. Структура разделов техаудита под проект трансферта технологий. Объекты техаудита производственно - технологической базы**.**

**Тема 2. Этапы (фазы) аудита при трансферте технологий**

Выбор провайдера услуг. Обзор информации о компании и сектора. Визит в компанию. Сбор данных (SWOT-анализ). Анализ данных. Презентация \ обсуждение. Выработка плана мероприятий. Реализация плана действий. Состав правоустанавливающей, исходно-разрешительной, технической, проектной, договорной и иной документации рассматриваемой при техническом аудите**.**

**Тема 3. Методы принятия технических и технологических решений при модернизации производств**

Основные виды технически и технологических решений: проектные, аналитические, прогностические и управляющие решения. Критерии технологических решений. Автоматизация принятия решений. Оценка комплектности состава основного технологического оборудования, номенклатуры, технико-экономических показателей применяемых машин и механизмов, оборудования, на основании анализа разработанных технологических процессов. Оценка взаимного соответствия разработанных технологических процессов и производственных планов по основным характеристикам оборудования, требованиям производителя оборудования.

**Тема 4. Методы технологического совершенствования конструкции изделий**

Технологический контроль конструкторской документации. ТКИ как характеристика качества продукции. Качественные и количественные методы оценки технологичности деталей и сборочных единиц. Понятие абсолютных, относительных и базовых показателей технологичности. Роль унификации конструкторско-технологических решений. Выбор номенклатуры показателей ТКИ. Комплексные показатели ТКИ.

**Тема 5. Оценка надежности и производительности технологических систем при аудите**

Показатели производительности машин и систем машин. Оценка производительности в условиях массового и серийного производства. Зависимость производительности от параметров процессов и конструкций. Показатели надежности машин. Зависимость технико-экономических показателей от надежности. Расчет производительности и экономичности ТП.

**Тема 6. Выбор и обоснование вариантов технологических систем**

Выбор стандартного технологического оборудования в серийном производстве. Выбор станков с ЧПУ в условиях производственной неопределенности. Оформление технического задания на проектирование нестандартного технологического оборудования.

**Тема 7. Техническая подготовка производства новых машин на предприятиях**

Проведение подготовки производств различной серийности. Информационное обеспечение технологической подготовки производства. Виды технологических документов.

**Тема 8. Технологическая подготовка технической реконструкции машиностроительных предприятий**

Оценка технического уровня производства и уровня технологических процессов. Оценка технического уровня предприятий. Разработка мероприятий по повышению технического уровня производства. Правила оформления результатов оценки уровня производства при проведении технического аудита (проекта реконструкции). Оценка производственно-технологических рисков реализации заявленных целей инвестиционного проекта. Анализ инвестиционного проекта на предмет достоверности, взаимного соответствия и реализуемости заявленных технико-экономических параметров, характеристик для пуска объектов инвестиционного проекта в эксплуатацию при проектировании/строительстве/реконструкции/перевооружении. Оценка рисков проекта. Формирование отчета о проведении экспертизы инвестиционного проекта.

### 3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

«Анализ базовой технологии изготовления» - 6 часов;

«Выбор технологического оборудования по электронному каталогу» - 6 часов;

«Разработка маршрута изготовления» - 6 часов;

«Технико-экономическое обоснование варианта по критерию технологической себестоимости» - 6 часов.

3.4.2. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

### 3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

### 4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р 57194.3-2016. Трансфер технологий. Технологический аудит.

2. Руководящий документ Методика оценки технического уровня производства и технологических процессов изготовления промышленной продукции. РД 24.022.14- 2010

3. ОНТП 14-93. Нормы технологического проектирования предприятий машиностроений, приборостроения и металлообработки. Металлообрабатывающие и сборочные цехи.

### 4.2 Основная литература

1. Машиностроение. Энциклопедия. \ Ред. Совет К.В. Фролов. Технологическая подготовка производства. Проектирование и обеспечение деятельности предприятия. Том III-1\ А.В. Мухин, – М.: Машиностроение, 2005. – 576 с.2. Вартанов М.В. Конструкторско-технологические методы обеспечения технологичности изделий. – М.: «Тильзит-Полиграф», 2004. – 257 с.

3. Базров Б.М. Базис технологической подготовки машиностроительного производства. – М.: КУРС, 2023. - 357 с.

4. Вороненко В.П., Чепчуров М.С., Схиртладзе А.Г. Проектирование машиностроительного производства: Учебник/ Под ред. В.П. Вороненко. СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 416 с.

5. Вартанов М.В., Зинина И.Н. Выбор технологического оборудования с использованием электронных каталогов. – М., Московский Политех, 2020. – 21 с.

### 4.3 Дополнительная литература

1. Шандров Б.В. Оборудование технологических комплексов и надежность технологических машин: Учебник/ Б.В. Шандров; отв. Ред. Б.П. Саушкин. – Москва, КУРС, 2023. – 224 с.

2. Вартанов М.В., Шкода О.М. Методическая база выбора станков с ЧПУ в условиях многономенклатурного производства// «СТАНКОИНСТРУМЕНТ», №3 (028), 2022, с. 66- 71.

3. Базров Б.М. Технологичность конструкции изделия и ее оценка.\\ «Вестник машиностроения», 2018, № 6, с.47-50

### 4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

| Название ЭОР | ссылка |
|---|---|
| Технический аудит в машиностроении | https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=2646 |

Разработанные ЭОР включают тесты по разделам и итоговые тест.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

### 4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Наименование | Разработчик ПО (правообладатель) | Доступность (лицензионное, свободно распространяемое) | Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Каталог оборудования Ассоциации «Станкоинструмент» | SDI Solution (Россия) | Свободнораспространяемое | http://w.sdi-solution.ru/index.php/mdm/cloudcatalog |
| 2 | Каталог оборудования | ОАО «ВИСТАН» | Свободнораспространяемое | https://vistan.ru/index.html |
| 3 | Программное обеспечение | «Boothroyd and Dewhurst | Лицензионное | https://www.researchgate.net/publication/339976678_DFM |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | «Design for manufacturing and assembly» | Inc.» | | A_and_Sustainability_Analysis_in_Product_Design |

**4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

**Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:**

| | Наименование | Ссылка на ресурс | Доступность |
|---|---|---|---|
| **Информационно-справочные системы** | | | |
| | Stack Overflow | https://stackoverflow.com/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| | Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс | http:// www.consultant.ru | Доступно |
| **Электронно-библиотечные системы** | | | |
| | Лань | https://e.lanbook.com/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| | IPR Books | https://www.iprbookshop.ru/ | Доступна в сети Интернет без ограничений |
| **Профессиональные базы данных** | | | |
| | База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU) | http://www.elibrary.ru | Доступно |
| | Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных | http://webofscience.com | Доступно |
| | Zefar91 | https://www.youtube.com/user/Zefar91 | Доступно |
| | tolik7772 | .https://www.youtube.com/user/tolik7772 | Доступно |

*Ссылки на ресурсы должны содержать актуальный электронный адрес и быть доступными для перехода с любого компьютера.*

## 5. Материально-техническое обеспечение

• Лекционные аудитории кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» (1510, 1508, 1503), оснащенные мультимедийными проекторами для показа видеофильмов, слайдов, презентаций;

• лаборатории кафедры (1517 и 1105), оборудованные робототехникой, специально изготовленной оснасткой, средствами автоматизации производства, контрольно-измерительными приборами, компьютерной и проектной техникой, стендами и наглядными пособиями;

• специализированное программное обеспечение и возможности компьютерного класса кафедры (1517).

## 6. Методические рекомендации

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «Технологии и оборудование машиностроение» электронного образовательного ресурса (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

### 6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);

- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;

- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Методические рекомендации по организации обучения по дисциплине могут содержать описание применяемых образовательных технологий, видов учебной работы, методов и форм текущего контроля и промежуточной аттестации.

### 6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;

- рефлексия;
- презентация самостоятельной работы или защита лабораторной работы.

## 7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 2 к рабочей программе и включает разделы:

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения
7.3. Оценочные средства
7.3.1. Текущий контроль
7.3.2. Промежуточная аттестация

*Приложение 2*

**Раздел 7 РПД - ФОНД**
**ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
**«Технический аудит в машиностроении»**
Направление подготовки
**15.04.01 «Машиностроение»**
Образовательная программа (профиль подготовки)
**«Роботизированное сварочное производство»**

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита практических работ, зачет.

Обучение по дисциплине «Технический аудит в машиностроении» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

| Код и наименование компетенций | Индикаторы достижения компетенции |
|---|---|
| УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | **знать:**<br>- концепцию управления проектом на всех этапах его жизненного цикла в рамках обозначенной проблемы<br>- формулировать цель и пути достижения, задачи и способы их решения - обосновывать актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения<br>**уметь:**<br>- разрабатывать план реализации проекта в соответствии с существующими условиями, необходимыми ресурсами, возможными рисками и распределением зон ответственности участников проекта<br>**владеть:**<br>- осуществлять мониторинг реализации проекта на всех этапах его жизненного цикла<br>- вносить необходимые изменения в план реализации проекта с учетом количественных и качественных параметров достигнутых промежуточных результатов |
| ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса | **знать:**<br>• нормативно-технические и руководящие документы в области технического аудита;<br>• основные виды документов, формируемых при проведении технического аудита;<br>**уметь:**<br>• принимать решения оптимальные с точки зрения общества и производства<br>• правильно выбирать необходимые комплекты документов и проводить их |

| | |
|---|---|
| | анализ;<br>• оценивать правильность принятых технических и технологических решений при модернизации машиностроительных производств<br>**владеть:**<br>•навыками управления процессами технической и технологической подготовки производства с позиций оптимизации жизненного цикла<br>• методиками оценки технического уровня технологий и производства. |

### 7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Методика преподавания дисциплины «Технический аудит в машиностроении» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению и защите практических работ;

– более углубленное изучение материала по рекомендуемой преподавателем литературе;

– выполнение домашних заданий и расчетных работ.

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;

– проведение мастер-классов экспертов и специалистов по промышленному оборудованию;

– деловые и ролевые игры, разборка конкретных ситуаций, просмотр видеоматериалов по определенным темам, их последующий анализ и обсуждение;

– проведение практических занятий с привязкой темы занятий к решению конкретных задач освоения дисциплины.

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Тест (Т) | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий |

### 7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

| **Шкала оценивания** | **Описание** |
|---|---|
| Зачтено | Выполнены все **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, *предусмотренные программой дисциплины*. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Не зачтено | Не выполнены **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, *предусмотренные программой дисциплины* ИЛИ студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенных в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

### 7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль выполняется с применением Банка тестовых вопросов (частично). Примеры тестов представлены в LMS (https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=2646). Результаты текущего контроля успешно зачитываются, если при тестировании набрано не менее 75 баллов из 100 возможных.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 4 семестре обучения в форме зачета.

Зачет проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

**Регламент проведения зачета:**

1. В билет включается один вопрос из разных разделов дисциплины.
2. Перечень содержит 21 вопрос по изученным темам на лекционных и лабораторных занятиях (прилагается).
3. Время на подготовку письменных ответов - до 20 мин, устное собеседование - до 10 минут.
4. Проведение аттестации (зачета) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в

университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий".

Перечень вопросов для подготовки к зачету и составления экзаменационных билетов для (4 семестр) (УК-2, ОПК-2):

1. Перечень информации и документации для проведения технологической экспертизы инвестиционного проекта
2. Технологичность конструкций изделий: виды анализа и критерии оценки
3. Прогностические технологические решения
4. Вопросник банка для проведения техаудита
5. Управляющие технологические решения
6. Алгоритм технологического аудита
7. Технологическая подготовка технического перевооружения предприятий
8. Проектные технологические решения
9. Аналитические технологические решения
10. Методика и критерии выбора технологического оборудования
11. Методика определения технического уровня производства и технологий
12 Структура разделов техаудита под проект трансферта технологий
13 Объекты техаудита производственно-технологической базы
14 Производительность технологического оборудования
15 Структура отчета по результатам проведения технологического аудита
16 Возможные целевые назначения техаудита
17 Структура компонентов техаудита инновационной целеориентации
18 Жизненный цикл изделий машиностроения и его технологическая составляющая
19 Составляющие технологической подготовки производства
20 Основные задачи технологической подготовки производства
21 Технико-экономический анализ вариантов технологических решений

**Приложение 1**

**Тематический план содержания дисциплины «Технический аудит в машиностроении»**
**по направлению подготовки**
**15.04.01 «Машиностроение»**
Профиль подготовки
**«Роботизированное сварочное производство»**
**Форма обучения: очная**
**Год набора: 2025/2027**
**(Магистр)**

| №п/п | Раздел | Семестр | Неделя Семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах | | | | | Виды самостоятельной работы Студентов | | | | | Формы аттестации | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Л | ПП/С | Лаб | СРС | КСР | К.Р. | К.П. | РГР | Реферат | К/р | | |
| **Четвертый семестр** | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Тема 1. Технический аудит, как инструмент инновационного развития предприятия | 4 | 1,2 | 3 | 3 | | 12 | | | | | | | | |
| 2 | Тема 2. Этапы (фазы) аудита при трансферте технологий | 4 | 3,4 | 3 | 3 | | 12 | | | | | | | | |
| 3 | Тема 3. Методы принятия технических и технологических решений при модернизации производств. Выдача задания по практической работе «Анализ базовой технологии изготовления»» | 4 | 5,6 | 3 | 3 | | 12 | | | | | | | | |
| 4 | Тема 4. Методы технологического совершенствования конструкции изделий | 4 | 7,8 | 3 | 3 | | 12 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 5 | Тема 5. Оценка надежности и производительности технологических систем при аудите<br>Выдача задания по практической работе «Выбор технологического оборудования по электронному каталогу»» | 4 | 9,10 | 3 | 3 | | 12 | | | | | | | | |
| 6 | Тема 6. Выбор и обоснование вариантов технологических систем<br>Выдача задания по практической работе «Разработка маршрута изготовления» | 4 | 11, 12 | 3 | 3 | | 12 | | | | | | | | |
| 7 | Тема 7. Техническая подготовка производства новых машин на предприятиях<br>Выдача задания по практической работе «Технико-экономическое обоснование варианта по критерию технологической себестоимости» | 4 | 13, 14 | 3 | 3 | | 12 | | | | | | | | |
| 8 | Тема 8. Технологическая подготовка технической реконструкции машиностроительных предприятий. | 4 | 15, 16 | 3 | 3 | | 12 | | | | | | | | |
| | Форма аттестации | | | | | | | | | | | | | | **З** |
| | Всего часов по дисциплине | | | **24** | **24** | | **96** | | | | | | | | |