

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 27.10.2023 11:59:32
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения


/Е.В.Сафонов/
« 13 » октября 2022г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Технический аудит в машиностроении**

Направление подготовки:
15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

Профиль подготовки:
Цифровые технологии в аддитивном производстве и обработке давлением

Квалификация выпускника
Магистр
(прием 2022)

Форма обучения
Очная

Москва, 2022 год

Программа дисциплины «Технический аудит в машиностроении» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности 15.04.01 «Машиностроение» и профилю подготовки «Цифровые технологии в аддитивном производстве и обработке давлением».

Программу составил
Проф., д.т.н.



/М.В. Вартанов/

Программа дисциплины «Технический аудит в машиностроении» по специальности 15.04.01 «Машиностроение» и профилю подготовки «Цифровые технологии в аддитивном производстве и обработке давлением» утверждена на заседании кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»

« 29 » 06 2022г, протокол № 16-24/22

Заведующий кафедрой



/А.Н. Васильев/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по специальности 15.04.01 «Машиностроение», и профилю подготовки «Цифровые технологии в аддитивном производстве и обработке давлением»



/С.А. Тупалин/

« 8 » июля 2022г

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

« 13 » 09 2022г, протокол № 14-22

Председатель комиссии



/А.Н.Васильев/

Присвоен регистрационный номер	15.04.01.
--------------------------------	-----------

1. Цели освоения дисциплины

К **основной цели** освоения дисциплины «Технический аудит в машиностроении» относится 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.

Достижение указанной цели обуславливается решением **задач** эффективной реализации основных функций техаудита:

- определение целенаправленности проведения техаудита;
- 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.

Каждая из функций представляет собой комплекс задач технического аудита, объединенных общей целью их решения. Любая функция может быть выполнена независимо от других, вместе с тем указанные функции находятся во взаимосвязи, формирующей структуру аудита.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Технический аудит в машиностроении» относится к базовой части цикла профессиональных дисциплин основной образовательной программы магистратуры.

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

- Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении;
- Стандартизация, унификация и управление качеством

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	способностью осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	ИОПК-2.1. Проводит экспертизу технической документации при реализации технологического процесса в области машиностроения ИОПК-2.2. Проводить работы по стандартизации и сертификации продукции, технологий в машиностроении

4. Структура и содержание дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 1
Общая трудоемкость	72 (2 з.е.)	72 (2 з.е.)
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
-лекции	18	18
-практические занятия	18	18
-лабораторные занятия	нет	нет
Самостоятельная работа	36	36
Курсовая работа		
Курсовой проект		
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единиц, т.е. **72** академических часов (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Технический аудит в машиностроении» изучаются на первом году обучения: лекции – 1 час в неделю (18 часов), семинарские занятия – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – зачет.

Содержание разделов дисциплины

Содержание разделов дисциплины

1. Общие сведения о технологических системах металлообработки. Основные понятия и определения в области надежности с автоматизацией технологических процессов металлообработки. Основные этапы повышения надёжности тех-

нологических систем. Структурная надёжность. Экономические и социальные аспекты надёжности.

Физические закономерности отказов. Анализ причин и видов повреждений технологических систем. Специфика формирований отказов автоматизированных технологических систем. Оценка влияния различных повреждений на изменение выходных параметров автоматизированных технологических систем

2. Функции распределения случайных событий, определяющих надёжность технологических систем. Схема Бернулли о вероятности появления события в серии независимых испытаний. Задача Пуассона при редких событиях при длительном времени наблюдения за ними. Функция надёжности. Марковские процессы отказов и восстановлений.

Основные показатели надёжности технологических систем. Расчет показателей надёжности отдельных элементов технологических систем. Расчет показателей надёжности технологических систем с различной структурой. Статистическое имитационное моделирование надёжности и производительность технологических систем.

3. Особенности отказов режущего инструмента в систематизированном производстве. Анализ повреждений и повышения надёжности режущего инструмента в условиях автоматизированного производства. Концепции создания надёжного режущего инструмента на производительность технологических систем металлообработки.

Взаимосвязь надёжности и производительности технологических систем металлообработки. Виды потерь рабочего времени и критерии их оценки. Влияние надёжности на качество обработки. Пути повышения надёжности технологических процессов металлообработки. Принципы и методы создания надёжных технологических систем.

4. Использование информационных технологий для обеспечения надёжности падений. Информационное обеспечение надёжности на этапах жизненного цикла изделий. Использование компьютерных баз данных. Применение компьютерных локальных и глобальных сетей. Обеспечение надёжности в среде CALS-технологии.

Основные понятия и термины в области технологий диагностики. Цели и задачи технической диагностики. Объекты и параметры диагностирования технологических систем. Виды и методы технической диагностики.

5. Разработка систем диагностики. Системы технической диагностики и контроля в управлении технологическими системами. Диагностические признаки. Организационные стратегии повышения надёжности технологических систем с использованием диагностирования. Достоверность и надёжность контроля при диагностировании технологических систем.

Технические средства диагностики элементов технических систем автоматизированного производства. Встроенные средства технической диагностики. Ин-

струментальные усилители встроенных средств технической диагностики. Преобразователи для контроля работоспособности режущих инструментов.

6. Задачи, функции и состав автоматизированной системы научных исследований (АСНИ) технологических процессов металлообработки и диагностики. Методы диагностирования технологических систем на базе информации о состоянии их элементов. Алгоритмы параметрического диагностирования процессов металлообработки.

Системы диагностики на базе микропроцессов и персональных компьютеров. Программное обеспечение систем диагностики. Стенды АСНИ гибких технологических модулей. Диагностирование отказов и погрешностей, вызванных быстрорежущими диагностическими процессами. Компьютерное сетевое исполнение АСНИ металлообработки.

7. Методы обеспечения надежности технологических систем на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации. Методы повышения сопротивляемости технологических систем внешним воздействиям и эксплуатационным нагрузкам. Роль контроля в обеспечении надежности технологических систем.

Методы управления точностью технологических процессов на основе диагностической информации. Алгоритм управления состоянием оборудования технологических систем. Адаптивное управление.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль);
- промежуточная аттестация.

6.1.1. Формы проведения контроля.

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: рефераты, ответы на вопросы.

6.1.2. Содержание текущего контроля.

Рефераты.

Студент – магистр должен самостоятельно выбрать тему, согласовать ее с преподавателем и подготовить реферат или презентацию по выбранной теме и защитить его во время семинарских и практических работ, а так же выложить реферат или презентацию в систему ЛМС.

Ответы на контрольные вопросы по темам данной дисциплины.

Студенты письменно, от руки, переписывая вопрос, отвечают на все вопросы, которые указаны в файле и подписанный файл прикрепляют в ЛМС в элемент

«задание» или сдают преподавателю на проверку. Ответить нужно на все вопросы по всем темам данной дисциплины.

6.2. Промежуточная аттестация. Организация и порядок проведения.

6.2.1. Форма проведения промежуточной аттестации зачет, экзамен.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины.

Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Вид работы*	Форма отчетности и текущего контроля
Реферат или презентация	Оформленные рефераты или презентации, предусмотренные рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Ответы на вопросы в системе ЛМС	Студенты письменно, от руки, переписывая вопрос, отвечают на все вопросы, которые указаны в файле и подписанный файл прикрепляют в ЛМС в элемент «задание» или сдают преподавателю на проверку. Ответить нужно на все вопросы по всем темам данной дисциплины.

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

6.2.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

Шкала оценивания	Описание
-------------------------	-----------------

Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным 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 выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным 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.

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

6.2.3. Организация и порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация - (зачёт) проводится по билетам в письменной форме

Регламент проведения аттестации:

- время для подготовки ответа на вопросы (не более 40 мин.);
- время на выполнение задания;
- время на доклад (ответ) на заданный вопрос (тему).

Содержание задания на промежуточную аттестацию. Количество вопросов –

1.

Тематика вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию:

1. Перечень информации и документации для проведения технологической экспертизы инвестиционного проекта
2. Структура отчета по результатам проведения технологического аудита
3. Технологичность конструкций изделий: виды анализа и критерии оценки
4. Алгоритм технологического аудита
5. Технологическая подготовка технического перевооружения предприятий
6. Прогностические технологические решения
7. Управляющие технологические решения
8. Проектные технологические решения

9. Методика и критерии выбора технологического оборудования
10. Методика определения технического уровня производства и технологий
11. Структура компонентов техаудита инновационной целеориентации
12. Возможные целевые назначения техаудита
13. Структура разделов техаудита под проект трансфера технологий
14. Объекты техаудита производственно-технологической базы
15. Производительность технологического оборудования

7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Текущий контроль знаний магистрантов в процессе изучения дисциплины и материалы для промежуточной аттестации представлены в ФОС (Приложение Г).

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- А. Экзаменационные билеты
- Б. Контрольные вопросы
- В. Тесты к практическим работам

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка к выполнению практических работ и их защита.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита рефератов, практических работ.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в ФОС.

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».

К промежуточной аттестации допускаются только магистры, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Технологический аудит и модернизация машиностроительных произ-

водств» (выполнили и защитили практические работы, предусмотренные рабочей программой)

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Машиностроение. Энциклопедия./ Технологическая подготовка производства. Проектирование и обеспечение деятельности предприятия.Т III-1 А.В.Мухин и др.- М., Машиностроение, 2005. – 576 с.

2. Организация технологии производства машин. Осетров В.Г., С.Ю. Свитковский и др. Учеб. пособие. – Старый Оскол, 2001- 224 с.

3. Проектирование интегрированных производственно-корпоративных структур: эффективность, организация, управление/ Под. ред. А.А.Колобова, А.И. Орлова – М., Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006.

б) дополнительная литература:

1. Положение о единой системе подготовки и проведении технологических аудитов в организациях Государственной корпорации «Ростехнологии»

2. Основы технологии машиностроения. Под ред. А.М. Дальского Учебник для ВУЗов.- М., МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1998.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение, имеющееся в компьютерном классе кафедры.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированные учебные лаборатории кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» ауд. АВ1508, 1510 оснащенные мультимедийными средствами.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовку к лекционным, лабораторным, семинарским (практическим) занятиям;
- выполнение контрольных заданий;
- подготовка к тестированию с использованием общеобразовательного портала;
- написание и защита реферата по предложенной теме.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Преподавателю рекомендуется использовать опыт собственной практической работы в области технической подготовки производства, желательно с ко-

нечным результатом в виде инновационного проекта, доведенного до промышленной стадии производства.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная, лабораторная и практическая. Преподаватель должен последовательно прочитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы. При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Технический аудит в машиностроении» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

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

*Направление подготовки: 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ
ОП (профиль): «Цифровые технологии в аддитивном производстве и обработке давлением»
Форма обучения: очная*

Кафедра: Технологии и оборудование машиностроения

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Технический аудит в машиностроении

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

примерный перечень вопросов для зачета

примерный перечень тем для рефератов

Составители:

д.т.н., проф. Вартанов М.В.

Москва, 2022 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Технический аудит в машиностроении					
ФГОС ВО 15.04.01 «Машиностроение»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции :					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-2	Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	ИОПК-2.1. Проводит экспертизу технической документации при реализации технологического процесса в области машиностроения ИОПК-2.2. Проводить работы по стандартизации и сертификации продукции, технологий в машиностроении	лекция, самостоятельная работа	З Р	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к рабочей программе.

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Технический аудит в машиностроении»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (З - зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Вопросы по зачету
2	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно – исследовательской) темы, где автор рассказывает суть исследовательской проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов

Темы рефератов

1. Случайные величины и их функции распределения. (ОПК-2)
2. Числовые показатели надежности технологических систем. (ОПК-2)
3. Автоматизированные технологические системы металлообработки. (ОПК-2)
4. Структурная надежность и уровень автоматизации ГПС. (ОПК-2)
5. Как получена функция надёжности технологических систем? (ОПК-2)
6. Специфика формирования отказов автоматизированных технологических систем. (ОПК-2)
7. Характеристика отказов, вызванных процессами старения и износа. (ОПК-2)
8. характеристика потоков отказов и восстановлений в теории надежности. (ОПК-2)
9. Основные показатели для оценки надежности технологических систем. (ОПК-2)
10. Особенности повреждений и отказов режущего инструмента. (ОПК-2)
11. Пути повышения надежности технологических систем. (ОПК-2)
12. Объекты и параметры диагностирования технологических систем. (ОПК-2)
13. Структура систем диагностики технологических систем автоматизированного производства. (ОПК-2)
14. Технические средства диагностики технологических машин. (ОПК-2)
15. Виды и методы технической диагностики. (ОПК-2)

Вопросы для зачета

1. Основные понятия о надежности технологических систем. (ОПК-2)
2. Значение надежности технологических систем в современном машиностроительном производстве. (ОПК-2)
3. Классификация технологических систем металлообработки. (ОПК-2)
4. Автоматические линии как наиболее сложные представители технологических систем. (ОПК-2)
5. Виды автоматических линий. Особенности компоновки. Принципы действия. Области применения. (ОПК-2)
6. Производительность автоматических линий и виды потерь рабочего времени. (ОПК-2)
7. Технологическая и цикловая производительность автоматических линий. (ОПК-2)
8. Расчётная и общая производительность автоматических линий. (ОПК-2)
9. Показатели потерь рабочего времени в технологических системах. (ОПК-2)
10. Безотказность, как показатель надёжности и ее связь с теорией вероятностей случайных событий. (ОПК-2)

11. Функция распределения вероятности отказа и функция надежности (в общем виде). (ОПК-2)
12. Схема Бернулли о повторных независимых испытаниях с одинаковой вероятностью появления отказа в каждом из них. (ОПК-2)
13. Распределение Пуассона редких событий при очень длительном времени наблюдений. (ОПК-2)
14. Марковские процессы отказов в технологических системах. (ОПК-2)
15. Функции надежности и отказа. Свойства этих функций. (ОПК-2)
16. Функция плотности распределения вероятности отказа и ее свойства. (ОПК-2)
17. Нарботка на отказ как числовой показатель безотказности и ее связь с функцией надежности. (ОПК-2)
18. Связь наработки на отказ с функцией плотности распределения вероятности отказа. (ОПК-2)
19. Опасность отказа как числовой показатель безотказности и ее связь с функцией надежности. (ОПК-2)
20. Ремонтпригодность как сторона надежности технологических систем. Функции ремонта и восстановления. (ОПК-2)
21. Показатели ремонтпригодности и их связь с функциями ремонта, восстановления и плотности. (ОПК-2)
22. Функция распределения плотности вероятности восстановления и ее свойства. (ОПК-2)
23. Долговечность как сторона надежности технологических систем. Показатели долговечности. Влияние долговечности на показатели безотказности и ремонтпригодности. (ОПК-2)
24. Коэффициент готовности как обобщенный показатель надежности технологических систем. (ОПК-2)
25. Влияние коэффициента готовности технологических систем. Параметр надежности – удельная длительность восстановления. (ОПК-2)
26. Определения коэффициента готовности для автоматических линий с жесткой связью оборудования. (ОПК-2)
27. Анализ влияния количества оборудования и их надежности на коэффициент готовности автоматической линии с жесткой связью. (ОПК-2)
28. Наложённые простои на автоматических линиях с гибкой связью оборудования. Факторы, определяющие появление наложенных простоев. (ОПК-2)
29. Коэффициент наложенных простоев и его определение аналитическими методами с помощью номограмм. (ОПК-2)
30. Анализ номограмм с точки зрения влияния на коэффициент наложенных простоев надежности и количества участков линии с гибкой связью, а также условной емкости накопителей. (ОПК-2)
31. Расчетная и условная емкость накопителей на линиях с гибкой связью. (ОПК-2)

32. Методика расчета коэффициента готовности для автоматических линий с гибкой связью оборудования. (ОПК-2)
33. Определение оптимального количества участков на линиях с гибкой связью оборудования. (ОПК-2)
34. Анализ влияния надежности и количества участков линий с гибкой связью на производительность линий и производительность труда. (ОПК-2)
35. Основные этапы повышения уровня надежности технологических систем. (ОПК-2)
36. структурная надежность ГПС. (ОПК-2)
37. Влияние надежности на эффективность ГПС. (ОПК-2)
38. Физические закономерности отказов элементов технологических систем (старение, износ). (ОПК-2)
39. Основные понятия и термины в области технической диагностики. (ОПК-2)
40. Цели и задачи технической диагностики. (ОПК-2)
41. Понятия – система, элемент, состояние, диагностика, прогностика и генетика. (ОПК-2)
42. Какие проверки включает решение задачи диагностики по определению состояния технической системы? (ОПК-2)
43. Объекты диагностирования технологических систем. (ОПК-2)
44. Параметры диагностирования технологических систем. Диагностические сигналы. (ОПК-2)
45. Косвенные методы измерений и косвенные признаки, используемые при диагностике технологических систем. (ОПК-2)
46. Виды технологической диагностики. (ОПК-2)
47. Методы технической диагностики. (ОПК-2)
48. Автоматизированные системы диагностики. (ОПК-2)
49. Предэксплуатационная и эксплуатационная диагностика. (ОПК-2)
50. Контроль изменения состояния объекта диагностирования. (ОПК-2)
51. Организационные стратегии повышения надежности технологических систем с использованием диагностирования. (ОПК-2)
52. Технические средства диагностики. Встроенные средства диагностики. (ОПК-2)
53. Структура систем диагностики. (ОПК-2)
54. Автоматизированная система научных исследований процессов металлообработки (задачи, функции). (ОПК-2)
55. Модель диагностирования технологических систем на базе информации о состоянии их элементов. (ОПК-2)
56. Алгоритм одно- и многопараметрического диагностирования процессов металлообработки. (ОПК-2)
57. Системы диагностики на базе микропроцессов и персональных компьютеров. (ОПК-2)

58. Программное обеспечение систем диагностики. (ОПК-2)

59. Диагностирование отказов и повреждений, вызванных быстропротекающими процессами. (ОПК-2)

Структура и содержание дисциплины «Технический аудит в машиностроении»
по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение»
(Образовательная программа «**Цифровые технологии в аддитивном производстве и обработке давлением**»)

Квалификация выпускника

магистр

Форма обучения

Очная

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации		
				Л	П/С	Лаб	СР С	КС Р	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З	
1	Общие сведения о технологических системах металлообработки. Основные понятия и определения в области надежности с автоматизацией технологических процессов металлообработки. Основные этапы повышения надёжности технологических систем. Структурная надёжность. Экономические и социальные аспекты надежности. Физические закономерности отказов. Анализ причин и видов повреждений технологических систем. Специфика формирований отказов автоматизированных технологических систем. Оценка влияния различных повреждений на изменение выходных параметров автоматизированных технологических систем	2	1,2	2	2		4									
2	Функции распределения случайных событий, определяющих надежность технологи-	2	3,4	2	2		4									

	<p>ческих систем. Схема Бернулли о вероятности появления события в серии независимых испытаний. Задача Пуассона при редких событиях при длительном времени наблюдения за ними. Функция надежности. Марковские процессы отказов и восстановлений.</p> <p>Основные показатели надежности технологических систем. Расчет показателей надёжности отдельных элементов технологических систем. Расчет показателей надёжности технологических систем с различной структурой. Статистическое имитационное моделирование надежности и производительность технологических систем.</p>															
3	<p>Особенности отказов режущего инструмента в систематизированном производстве. Анализ повреждений и повышения надежности режущего инструмента в условиях автоматизированного производства. Концепции создания надежного режущего инструмента на производительность технологических систем металлообработки. Взаимосвязь надёжности и производительности технологических систем металлообработки. Виды потерь рабочего времени и критерии их оценки. Влияние надежности на качество обработки. Пути повышения надежности технологических процессов металлообработки. Принципы и методы создания надежных технологических систем.</p>	2	5,6	2	2		4									
4	<p>Использование информационных технологий для обеспечения надёжности падений. Информационное обеспечение надежности</p>	2	7,8	2	2		4									

	<p>на этапах жизненного цикла изделий. Использование компьютерных баз данных. Применение компьютерных локальных и глобальных сетей. Обеспечение надёжности в среде CALS-технологии.</p> <p>Основные понятия и термины в области технологий диагностики. Цели и задачи технической диагностики. Объекты и параметры диагностирования технологических систем. Виды и методы технической диагностики.</p>														
5	<p>Разработка систем диагностики. Системы технической диагностики и контроля в управлении технологическими системами. Диагностические признаки. Организационные стратегии повышения надёжности технологических систем с использованием диагностирования. Достоверность и надёжность контроля при диагностировании технологических систем.</p> <p>Технические средства диагностики элементов технических систем автоматизированного производства. Встроенные средства технической диагностики. Инструментальные усилители встроенных средств технической диагностики. Преобразователи для контроля работоспособности режущих инструментов.</p>	2	9,10	2	2		4								
6	<p>Задачи, функции и состав автоматизированной системы научных исследований (АСНИ) технологических процессов металлообработки и диагностики. Методы диагностирования технологических систем на базе информации о состоянии их элементов.</p>	2	11,12	2	2		4								

	Алгоритмы параметрического диагностирования процессов металлообработки. Системы диагностики на базе микропроцессоров и персональных компьютеров. Программное обеспечение систем диагностики. Стенды АСНИ гибких технологических модулей. Диагностирование отказов и погрешностей, вызванных быстрорежущими диагностическими процессами. Компьютерное сетевое исполнение АСНИ металлообработки.													
7	Методы обеспечения надежности технологических систем на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации. Методы повышения сопротивляемости технологических систем внешним воздействиям и эксплуатационным нагрузкам. Роль контроля в обеспечении надежности технологических систем.	2	13,14	2	2		4							
8	Методы управления точностью технологических процессов на основе диагностической информации. Алгоритм управления состоянием оборудования технологических систем. Адаптивное управление.	2	15-18	4	4		8							
	Итого:			18	18		36					+		+

