Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 27.09.2023 11:58:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технологический аудит машиностроительных производств»

Направление подготовки:
15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
Профиль: «Конструкторско-технологическое обеспечение цифрового производства»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», Профиль: «Конструкторско-технологическое обеспечение цифрового производства»**

Программу составил:

_____ проф., д.т.н. Вартанов М.В.

Программа дисциплины «Технологический аудит машиностроительных производств» по направлению **15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», Профиль: «Конструкторско-технологическое обеспечение цифрового производства»** утверждена на заседании кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»

«____»_____20___ г., протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ /проф., к.т.н. Васильев А.Н./

Программа согласована с руководителем образовательной программы

_____ /доц., к.т.н.Аббясов В.М./

« » 20 г.

Программа согласована с руководителем образовательной программы

_____ /доц., к.т.н. Аббясов В.М./

«____»_____20___г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии _____ / проф., к.т.н. Васильев А.Н./

«13» 09 20 22 г. Протокол: № 14-22

Цели освоения дисциплины

К **основной цели** освоения дисциплины «Технологический аудит машиностроительных производств» относится обучение будущих специалистов методам технологической подготовки производства (ТПП) с обеспечением оптимального соотношения между затратами и получаемыми результатами.

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

- обеспечением технологичности конструкций изделий (ТКИ);
- разработкой технологических процессов (ТП);
-выбором, проектированием и изготовлением станко-технологического оснащения (СТО);
- организацией и управлением процессом ТПП.

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

1. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина «Технологический аудит машиностроительных производств» относится к части «Элективные дисциплины» цикла профессиональных дисциплин основной образовательной программы магистратуры.

«Технологический аудит машиностроительных производств» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Проектирование гибких автоматизированных производств.

2. 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-3	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Знать: - этапы и виды работ при технологической подготовке производства; - методы и критерии оценки технологичности деталей и изделий; - методы выбора типа заготовок; - виды технологических процессов и области их применения; - комплектность технологических документов при различных типах производств; - методы автоматизации работ при ТПП; - процедуры работ при подготовке технической реконструкции производства; - методы принятия технологических решений. **Уметь:** - выбирать и правильно применять методы решения технологических задач; - оценивать технологичность деталей и сборочных единиц применительно к различным условиям производства; - разрабатывать ТП применительно к различным условиям производства; **Владеть:** - выбирать СТО и составлять технические задания на нестандартное оборудование и оснастку; - заполнять технологическую документацию на изготовление деталей и сборку; - оценивать технический уровень производства.

ОПК-8	Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	**Знать:** - критерии оценки надежности технологического оборудования; - количественные критерии надежности технологических систем и их элементов; - виды повреждений в технологической системе, приводящие к отказу **Уметь**: - оценивать надежность технологических систем на стадии проектирования - разрабатывать технические задания на нестандартное технологическое оснащение **Владеть:** - методами обеспечения технологической надежности в процессах механообработки и сборки машин; - методами сбора статистической информации по надежности функционирующего технологического оборудования и инструмента.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единиц, т.е. **108** академических часов (из них 72 часа – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Технологический аудит машиностроительных производств» изучаются на четвертом курсе в 7 семестре.

Седьмой семестр: лекции – 1 час в неделю (18 часов), семинарские занятия – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля - экзамен.

Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Жизненный цикл изделия и его технологическая составляющая

Рассматривается роль и функции ТПП в жизненном цикле изделия. Излагаются методы взаимодействия конструктора и технолога при технической подготовке производства, взаимодействие технологических служб предприятия на этапе ТПП. Распределение работ при различных типах производства. Назначение ЕСТПП. Классификационные группы стандартов.

Тема 2. Организация ТПП на машиностроительных предприятиях

Проведение ТПП при различных типах производств. Информационное обеспечение технологической подготовки производства. Виды технологических документов.

Тема 3 Методы принятия технологических решений

Проектные, аналитические, прогностические и управляющие решения.

Тема 4 Обеспечение технологичности конструкции изделий (ТКИ)

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 Виды технологических процессов и области их применения

Разработка ТП серийного производства (типизация и групповая технология, модульные технологии, технологии оборудования с ЧПУ). Разработка ТП массового производства. Разработка ТП единичного производства.

Исходные данные для разработки ТП сборки машин. Анализ технических требований и выявление технологических задач. Выбор организационной формы сборки. Выбор метода достижения точности сборки. Разработка маршрутного и операционного ТП. Расчет производительности и экономичности ТП.

Тема 6. Методики выбора технологического оборудования в различных типах производств

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. Методы автоматизации технологической подготовки производства

Автоматизация методов ТПП (вариантного и адаптивного планирования, управления). Автоматизация ТПП при использовании станков с ЧПУ. Технологическая подготовка гибких производственных систем. Системы автоматизированного проектирования в ТПП.

Тема 8 Технологическая подготовка технической реконструкции машиностроительных предприятий. Оценка технического уровня и уровня технологических процессов. Оценка технического уровня предприятий. Разработка мероприятий по повышению технического уровня производства. Правила оформления результатов оценки уровня производства при проведении технологического аудита (проект реконструкции).

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Технологический аудит машиностроительных производств» 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 практических работ в вузе;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов курсового проекта;

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– 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;

– проведение мастер-классов экспертов и специалистов по методам и средствам измерений, испытаний и контроля.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Технологический аудит машиностроительных производств» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 33% от объема аудиторных занятий.

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

Текущий контроль знаний магистров 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, заданий курсовых проектов, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в ФОС.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-3	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ОПК-8	Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-3 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: основные виды и типы технологического оборудования и его систем	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: классификация технологического оборудования и его систем	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: виды и типы технологического оборудования и его систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: виды и типы технологического оборудования и его систем, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: виды и типы технологического оборудования и его систем, свободно оперирует приобре-тенными знаниями.
уметь: правильно выбирать технологическое оснащение	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет правильно выбирать технологическое оснащение	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбора технологического оснащения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выбора технологического оснащения. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выбора технологического оснащения. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

владеть: Методами определения требуемого количества технологическ ого оснащения	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами и методиками расчета количества технологического оснащения	Обучающийся владеет методами и методиками расчета количества технологического оснащения, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами и методиками расчета количества технологического оснащения, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами и методиками расчета количества технологического оснащения, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ОПК-8 - Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа				
Знать: Виды технологически х процессов и области их применения	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: типов технологических процессов и областей их применения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: типов технологических процессов и областей их приме Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Виды технологических процессов и области их применения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Виды технологических процессов и области их применения, свободно оперирует приобре-тенными знаниями.

уметь: разрабатывать технологические процессы, в том числе сборочные	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет правильно разрабатывать технологические процессы, в том числе сборочные	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: правильно разрабатывать технологические процессы, в том числе сборочные. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать технологические процессы, в том числе сборочные . Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать технологические процессы, в том числе сборочные . Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами внедрения и отладки технологических процессов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами внедрения и отладки технологических процессов	Обучающийся владеет методами внедрения и отладки технологических процессов , допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично методами внедрения и отладки технологических процессов , навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме методами внедрения и отладки технологических процессов , свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена 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 «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации (экзамену) студенты должны выполнить все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Технологический аудит машиностроительных производств»

Шкала оценивания	***Описание***
Отлично	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. 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.*
Хорошо	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.*
Удовлетворительно	*Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.*
Неудовлетворительно	*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.*

Фонды оценочных средств представлены в приложении Г к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Основы технологии машиностроения. Суслов А.Г., Дальский А.М. Учебник для вузов - М., Машиностроение, 2004
2. Организация технологии производства машин. Осетров В.Г., С.Ю. Свитковский и др. Учеб. пособие. – Старый Оскол, 2001- 224 с.
3. Технологические регламенты процессов металлообработки и сборки. Схиртладзе А.Г., Борискин В.П. и др. Уч. пособие – Старый Оскол, «Тонкие наукоемкие технологии», 2009 – 424 с.

б) дополнительная литература:

1. Машиностроение. Энциклопедия. Том III-1. Технологическая подготовка производства - М., Машиностроение, 2004.
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.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированные учебные лаборатории кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» ауд. Н1508, 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 конечным 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 «Технологический аудит машиностроительных производств» 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.

Приложение Б.

Тематика практических по дисциплине «Технологический аудит машиностроительных производств»

Специальность

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация

Проектирование технологических комплексов в машиностроении

(инженер)

очная форма обучения

7 семестр - 18 часов

1. Тема: Жизненный цикл изделия и его технологическая составляющая – 2час.

«Построение структурной схемы изделия» - 2 час.

2. Тема: Методы принятия технологических решений – 2 час.

«Технико-экономическое обоснование выбора заготовки»

3. Тема: Обеспечение технологичности конструкции изделий – 2 час.

«Выбор метода достижения точности сборки» -

«Оценка технологичности изделия при автоматизации сборки».

«Применение программного обеспечения DFA при автоматизации технологической подготовки производства» - 2 часа Оснащение: программа DFA

4. Тема «Виды технологических процессов и области их применения» - 2 час.

«Проектирование операции технологического процесса механической обработки операции».

«Выбор оптимального уровня автоматизации технологического процесса» -2 часа

5. Тема: Особенности разработки ТП сборки – 2 час.

«Проектирование технологического процесса сборки».

6. Тема: Методы автоматизации технологической подготовки производств – 4 час.

«Разработка компоновки позиции в программной среде RoboGuide».

Оснащение: программное обеспечение RoboGuide

7. Тема «Оформление технологической документации» - 4 часа

«Разработка технологической карты»

«Разработка технологической наладки»

Составитель:

проф., д.т.н. М.В.Вартанов

Приложение А.

Структура и содержание дисциплины «**Технологический аудит машиностроительных производств»**

Направление подготовки:

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Профиль: «Конструкторско-технологическое обеспечение цифрового производства»

(бакалавр)

очная форма обучения

Раздел	**Семестр**	**Неделя семестра**	**Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах**					**Виды самостоятельной работы студентов**					**Формы аттес-тации**	
			Л	**П/С**	**Лаб**	**СРС**	**КСР**	**К.Р.**	**К.П.**	**РГР**	**Рефр.**	**К/р**	**Э**	**З**
Жизненный цикл изделия и его технологическая составляющая	7	1-2	2	2		8								
Организация ТПП на машиностроительных предприятиях	7	3-4	2	2		10								
Методы принятия технологических решений	7	5-6	2	2		8								
Обеспечение технологичности конструкции изделий (ТКИ)	7	7-8	2	2		10								
Виды технологических процессов и области их применения	7	9-10	2	2		8								
Методики выбора технологического оборудования	7	11-12	2	2		10								

в различных типах производств														
Методы автоматизации технологической подготовки производства	7	13-14	2	2		8								
Технологическая подготовка технической реконструкции машиностроительных предприятий	7	15-18	4	4		10								
Итого за курс			*18*	*18*		*72*							+	

Заведующий кафедрой
«Технологии и оборудование машиностроения»
проф., к.т.н. /Васильев А.Н./