

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 07.09.2023 10:56:02  
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

2022г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Инновационные технологии машиностроения**

Направление подготовки:  
**15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ**

Профиль подготовки:  
**Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения**

Квалификация выпускника  
**Магистр**  
(прием 2022)

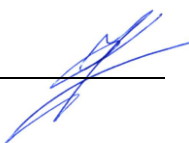
Форма обучения  
**Очная**

Москва, 2022 год

Программа дисциплины **«Инновационные технологии машиностроения»** составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по специальности **15.04.01 «Машиностроение»** и профилю подготовки **«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»**.

**Программу составил:**

Проф., д.т.н



/М.В.Вартанов/

Программа дисциплины **«Инновационные технологии машиностроения»** по специальности **15.04.01 «Машиностроение»** и профилю подготовки **«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»** утверждена на заседании кафедры **«Технологии и оборудование машиностроения»** «29» августа 2022 г., протокол № 1-22/23

Заведующий кафедрой



/доц., к.т.н. А.Н. Васильев/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по специальности **15.04.01 «Машиностроение»**, и профилю подготовки **«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»**

проф., д.т.н.



/проф., д.т.н. М.В. Вартанов/  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022г

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения «13» сентября 2022 г. протокол № 14-22

Председатель комиссии



/А.Н.Васильев/

Присвоен регистрационный номер	15.04.01.01/03.2022/ 015
--------------------------------	--------------------------

## 1. Цели освоения дисциплины

К **основным целям** освоения дисциплины «**Инновационные технологии машиностроения**» следует отнести:

– формирование у учащихся знаний, умений и навыков в области современных направлений развития технологии машиностроения, обеспечивающих объединение технологий проектирования, изготовления и эксплуатации машин и разработке научных основ по системному созданию новых технологических методов обработки и сборки, в том числе и механо-физико-химических, позволяющих обеспечить необходимые эксплуатационные свойства деталей машин, а также в разработке модульного принципа построения технологических процессов;

- освоение научных основ совершенствования существующих и создания новых технологических методов и процессов изготовления машин, обеспечивающих достижение качества, требуемую производительность и экономическую эффективность.

К **основным задачам** освоения дисциплины «**Инновационные технологии машиностроения**» следует отнести:

- *ознакомление с тенденциями развития технологии машиностроения на современном этапе;*
- *изучение влияния новых конструкционных и инструментальных материалов на расширение технологических возможностей производства;*
- *ознакомление с современными тенденциями развития технологического оборудования и оснастки;*
- *раскрытие закономерностей влияния смежных технологических передов на принятие решений в области изготовления деталей и сборки машин;*
- *изучение возможностей совмещенного конструкторско-технологического проектирования;*
- *изучение методологии совершенствования существующих и создания новых технологических методов обработки и сборки машин;*
- *изучение методов принятия технологических решений;*
- *повышения долговечности изделий машиностроения;*
- *освоить методы технологического обеспечения качества поверхностного слоя и эксплуатационных показателей деталей машин и их соединений;*
- *освоить применение методов управления технологической надежностью деталей машин и изделий;*
- *обеспечение оптимальной технологической себестоимости изделий при технологическом проектировании.*
- *изучение современных методов обеспечения оптимальной технологической себестоимости изделий при технологическом проектировании.*

## 2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «**Инновационные технологии машиностроения**» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части базового цикла основной образовательной программы магистратуры.

«**Инновационные технологии машиностроения**» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- *Технология и автоматизация производства;*
- *Технический аудит в машиностроении;*
- *Теоретические и технологические основы автоматической сборки;*
- *Научные критерии выбора и методы исследования материалов;*
- *Комплексные технологические процессы.*

## 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:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-2	Разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности опытных образцов	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности;</li><li>- современные тенденции развития технологии машиностроения;</li><li>- методологию создания наукоемких и ресурсосберегающих технологических процессов машиностроения;</li><li>- основы технологического совершенствования конструкций машин;</li><li>- методы экономии ресурсов в машиностроительном производстве;</li><li>- методы технологического повышения долговечности изделий машиностроения;</li><li>- закономерности технологического наследования, как основу обеспечения качества машиностроительных изделий.</li></ul> <b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>выбирать эффективные технологии производства;</li><li>-совершенствовать действующие тех-</li></ul>

		<p>нологии производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать новые методы и технологии;</li> <li>- выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологией управления технологической наследственностью;</li> <li>- применением методов теории подобия в технологии машиностроения;</li> <li>- методикой выбора эффективного технологического оборудования и режимов его функционирования</li> <li>- методами анализа технических требований, предъявляемых к опытным образцам машиностроительных изделий средней сложности;</li> <li>- методологией создания новых и совершенствования существующих методов и технологий.</li> </ul>
--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
Общая трудоемкость	108 (3 з.е.)		108 (3 з.е.)		
Аудиторные занятия (всего)	32		32		
В том числе:					
-лекции	16		16		
-практические занятия	16		16		
-лабораторные занятия	нет		нет		
Самостоятельная работа	76		76		
Курсовая работа	нет		нет		
Курсовой проект	нет		нет		
Вид промежуточной аттестации	3		3		

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **108** академических часов (из них **76** часа – самостоятельная работа студентов). Дисциплина читается на первом курсе во втором семестре.

**Структура дисциплины:** лекции – 1 час в неделю (16 часов), практические работы – 1 час в неделю (16 часов), форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «*Инновационные технологии машиностроения*» по срокам и видам работы отражены в Приложении А.

## **Содержание разделов дисциплины**

### **Введение**

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Жизненный цикл изделий машиностроения и его технологическая составляющая. Функциональное назначение изделий машиностроения. Качество изделий машиностроения.

### **Тема 1. Научные основы совершенствования и создания новых технологических методов обработки деталей машин и наукоемкие технологии.**

Рассматриваются задачи совершенствования свойств деталей машин, исходя из их функционального назначения. Технологические методы повышения долговечности деталей машин. Гипотеза о единстве процессов силового, температурного и других воздействий на рабочие поверхности деталей как при изготовлении, так и при эксплуатации. Прирабатываемость деталей и ее технологическое обеспечение. Применение системного подхода, базирующегося на единстве технологии проектирования, производства и эксплуатации. Традиционные и перспективные подходы к жизненному циклу технологий (объектно-ориентированный подход). Тенденции прогрессивного развития технологий машиностроения.

### **Тема 2. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя деталей машин.**

Теоретическое описание взаимосвязи параметров качества поверхностного слоя деталей машин с условиями их обработки. Экспериментальное установление взаимосвязи параметров качества поверхностного слоя деталей машин с условиями их обработки. Методология технологического обеспечения качества поверхностного слоя деталей машин. Влияние состояния оборудования на параметры качества обрабатываемых поверхностей деталей и надежность их технологического обеспечения. Технологическое создание закономерно изменяющегося каче-

ства поверхностного слоя деталей машин. Повышение функциональных свойств деталей методами нанесения покрытий.

### **Тема 3. Технологическое обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей и их соединений.**

Технологическое обеспечение эксплуатационных свойств деталей машин и их соединений. Технологическое повышение долговечности изделий машиностроения. Изменение качества поверхностного слоя деталей в эксплуатации.

### **Тема 4. Технологическая наследственность в машиностроении.**

Технологическая наследственность как база обеспечения качества машиностроительных изделий. Закономерности технологического наследования. Технологическая наследственность при изготовлении деталей машин. Теоретическое определение технологического наследования параметров качества. Технологическая наследственность при сборке изделий. Технологические регламенты.

### **Тема 5. Самоорганизующиеся технологические системы.**

Явление самоорганизующихся систем. Самоорганизация на этапе изготовления материала. Самоорганизация на этапе изготовления заготовок. Самоорганизация технологических систем при механообработке. Адаптивное технологическое оборудование и оснастка для автоматической сборки. Нелинейность при самоорганизации технологических систем.

### **Тема 6. Тенденции развития современного оборудования для обработки и сборки.**

Модульный принцип построения современного технологического оборудования. Расширение применения систем ЧПУ открытого типа. Многооперационные станки и их роль в структуре ТП. Диагностика технологического оборудования и инструмента. Оптимизация режимов резания с целью сокращения энергопотребления. Применение реконфигурируемого технологического оборудования, ГПС, интеллектуальных роботов. Применение генетической информации в управлении технологическим оборудованием. Вибрационная и лазерная микрообработка хрупких материалов. Ультрапрецизионная обработка.

### **Тема 7. Проблема материалоемкости машин и пути ее снижения.**

Конструкторские и технологические методы снижения материалоемкости машин. Понятие производственной и эксплуатационной материалоемкости. Пути экономии материалов. Направления ресурсосбережения в заготовительном, механически обрабатывающем и сборочном производстве. Оптимизация конструкторско-технологических решений по показателям материалоемкости. Эффективность материалов с позиций ресурсосбережения. Современные тенденции применения материалов в автостроении. Материалозамещение в машиностроении.

#### **Тема 8. Технологичность конструкций изделий**

Понятия и определения в области технологичности. Качественные и количественные методы оценки. Методы оценки деталей, сборочных единиц и крупногабаритных изделий. Методология параллельного проектирования в вопросах обеспечения технологичности изделий в автостроении. Автоматизация процедур обеспечения технологичности изделий в автостроении (оценка ТКИ при автоматической сборке, расчет производственной ТКИ, оценка эксплуатационной технологичности изделий).

#### **Тема 9. Оптимизация технологических решений в заготовительном производстве.**

Выбор заготовки с учетом прогнозируемой себестоимости. Выбор оптимальных по расходу металла методов изготовления заготовок и деталей. Возможности малоотходной технологии в литейном производстве. Ресурсосбережение при изготовлении заготовок методами пластического деформирования.

#### **Тема 10. Методы повышения эффективности механообработки.**

Современные тенденции в технологии обработки (высокоскоростная обработка, повышение точности, сухое резание, концентрация операций и т.д.). Современные тенденции развития станкостроения. Тенденции развития металлорежущего инструмента (износостойкие покрытия, керамика, малозернистые сплавы и т.д.). Критерии эффективности процессов резания. Метод оценки эффективности процессов резания по экономическим показателям. Влияние параметров ресурсосбережения на эффективность работы оборудования.



## **Тема 11. Современные тенденции развития технологии сборочного производства.**

Технологичность изделий в сборочном производстве. Модульный принцип построения сборочного оборудования. Самоперенастраиваемая технологическая оснастка. Методы оценки эффективности сборочного производства. Современные тенденции развития технологии сборочных работ.

## **Тема 12. Современные тенденции развития технологии машиностроения.**

Новые наукоемкие технологии в машиностроении. Комбинированные методы обработки и сборки. Технологическое обеспечение и повышение качества изделий машиностроения. Технологическое повышение производительности и снижение себестоимости изделий машиностроения. Технологические методы модификации поверхностного слоя деталей машин. Объединение проектирования, производства и эксплуатации в единый процесс. Технологическое обеспечение закономерно-изменяющегося качества поверхностного слоя деталей машин. Создание банка данных по технологическому обеспечению эксплуатационных свойств деталей машин. Технологическая наследственность от получения материалов до утилизации машин. Новые виды техпроцессов и методы их реализации. Адаптивные технологические системы. Технологические среды.

### **5. Образовательные технологии**

*При реализации различных видов занятий предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (в виде деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций, просмотра видеоматериалов по определенным темам, их последующий анализ и обсуждение и пр.) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебного курса предусматриваются: посещения лабораторий специализированных кафедр Мосполитеха («Технологии и оборудование машиностроения», «ОМД и аддитивные технологии», «МиТЛП»), производственных участков*

малого предприятия «Автотехнология», экскурсии на ММПП «САЛЮТ», АК «РУБИН», а также ежегодные международные специализированные выставки. (ВЦ «Сокольники», «ЭкспоЦентр», «Крокус Экспо»).

Методика преподавания дисциплины «Инновационные технологии машиностроения» и реализация компетентного 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 презентаций на конференции;
- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного тестирования;
- проведение мастер-классов экспертов и специалистов по технологии машиностроения.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Инновационные технологии машиностроения» и в целом по дисциплине составляет 54% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

В раздел «Самостоятельная работа студентов» включается работа по более углубленному изучению материала по рекомендуемой преподавателем литературе, а также выполнение домашних заданий и расчетно-графических работ и пр.

## **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. Контрольные вопросы
- Б. Тесты
- В. Комплект заданий

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

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-2	Разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности опытных образцов

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).

ПК – 2 Разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности опытных образцов				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<b>знать:</b> <i>современные тенденции развития технологии машиностроения;</i> <i>- методологию создания наукоемких и ресурсосберегаю-</i>	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Основных тенденций развития технологии машиностроения	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Основ технологического проектирования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обу-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Основных положений технологии машиностроения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических опе-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Основных принципов и научных основ технологии машинострое-

<p><i>щих технологических процессов машиностроения;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>основы технологического совершенствования конструкций машин;</i></li> <li>- <i>методы экономии ресурсов в заготовительном производстве;</i></li> <li>- <i>методы технологического повышения долговечности изделий машиностроения;</i></li> </ul>		<p>чающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>рациях.</p>	<p>ния, свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<i>выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности</i></li> <li>• <i>совершенствовать действующие технологии производства;</i></li> <li>• <i>создавать новые методы и технологии;</i></li> <li>• <i>выбирать экономически эффективные технологические решения.</i></li> </ul>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять методики технологического проектирования</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять расчеты по технологическому проектированию. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять расчеты по технологическому проектированию. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнять расчеты по технологическому проектированию. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>

<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>разработка технологических операций изготовления опытных образцов машиностроительных изделий средней сложности</i></li> <li>• <i>применением методов теории подобия в технологии машиностроения;</i></li> <li>• <i>методами оценки влияния технических и технологических решений на экономику производства;</i></li> <li>• <i>методологией создания новых и совершенствования существующих методов и технологий.</i></li> </ul>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет научными основами технологии машиностроения</p>	<p>Обучающийся владеет научными основами технологического проектирования в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично научными основами технологического проектирования, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет научными основами технологии машиностроения, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

## 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».*

*К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Инновационные технологии машиностроения» (успешно прошли тестирование)*

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
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 учебным планом. 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.

**Фонд оценочных средств представлен в ФОС к рабочей программе (Приложение)**

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Современные проблемы науки в области технологии машиностроения: учеб. пособие для студ.вузов / А.Д. Никифоров. - М.: Высшая школа, 2006. - 391 с.
2. Научно-технические технологии машиностроительного производства. Под ред. Б.П.Саушкина. – М., Машиностроение, 2013. - 512 с.
3. Суслов А.Г., Дальский А.М. Научные основы технологии машиностроения – М., Машиностроение, 2002. – 684 с.
4. Виноградов В.М. Технология машиностроения: учебн. пособие для студен. Высш. учеб. заведений - М.: Издательский центр «Академия», 2008. -176 с. (ПК, БС)
5. Васильев А.С., Дальский А.М., Золотаревский Ю.М., Кондаков А.И. Направленное формирование свойств изделий машиностроения. – М., Машиностроение, 2005. – 352 с.
6. Якухин В.Г. Новые аспекты технологии машиностроения. – Москва, Московский Политех, 2017. – 232 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Якухин В.Г. Высокотехнологичные методы обработки металлов: Учебное пособие/ Под ред. д.т.н.,проф. О.В. Таратынова . – М.: МГИУ, 2008. – 297с.
2. Васильев А.С., Дальский А.М., Золотаревский Ю.М., Кондаков А.И. Направленное формирование свойств изделий машиностроения. – М., Машиностроение, 2005. – 352 с.
3. Маталин А.А Технология машиностроения: учебник / А. А. Маталин. – 2-е изд., испр.. – СПб. и др.: Лань. - 2008. - 512 с. (ПК, БС)

### **в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

Программное обеспечение не предусмотрено.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

• специализированные учебные аудитории кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» АВ1508, АВ1510, АВ 1105 оснащенные (мультимедийными проекторами, вибрационным бункерным загрузочным устройством, автоматизированным стендом для испытаний изделий на герметичность, стендом технологической вибродиагностики инструмента, промышленными роботами, мехатронной системой MPS 210);

- специализированная учебно-научная лаборатория кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» ауд. АВ1105, оснащенная (мехатронной системой MPS-210, роботом ABB IRB-140, роботом PM-01 с системой управления ИНЕЛСИ);

- специализированная учебно-научная лаборатория кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» ауд. АВ1104А, оснащенная (фрезерным 3-х координатным станком Micron VSE-600, электроэрозионным прошивным станком 2LES-Form , электроэрозионным вырезным станком AC Classic V2, токарным станком с ЧПУ Index ABC2000, координатно-измерительной машиной Globul).

### **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 последова-



тельно 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

