

*федеральное* Министерство образования и науки Российской Федерации  
Государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования

«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»  
Аэрокосмический факультет  
Кафедра «Инновационные технологии машиностроения»



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

Д-р техн. наук, проф.

Н.В. Лобов

2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Технологические процессы в машиностроении»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа прикладного бакалавриата

Направление 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

**Профиль программы бакалавриата**

«Технология, проектирование и автоматизация процессов машиностроения»

**Квалификация выпускника**

бакалавр

**Выпускающая кафедра**

Инновационные технологии  
машиностроения

**Форма обучения**

очная

**Курс: 2**

**Семестр: 3**

**Трудоёмкость:**

- |   |        |
|---|--------|
| 1. Кредитов по рабочему учебному плану (РУП): | 4 ЗЕ   |
| 2. Часов по рабочему учебному плану (РУП)     | 144 ч. |

**Виды контроля:**

Экзамен – 3 й семестр      Зачёт — Курсовой проект — Курсовая работа —

Пермь 2017 г.

**учебно-методический комплекс дисциплины «Технологические процессы в машиностроении» составлена на основании:**

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №1000 от «11» августа 2016 г. по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»;

- Компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профилю бакалавриата «Технология, проектирование и автоматизация процессов машиностроения», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);

- Базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профилю бакалавриата «Технология, проектирование и автоматизация процессов машиностроения», утверждённого «8» сентября 2016 г.

**Рабочая программа согласована:** с рабочими программами дисциплин, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной: «Химия», «Материаловедение», «Основы технологии машиностроения», «Процессы и операции формообразования», «Новые материалы и технологии», «Технология машиностроения»,

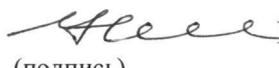
Разработчик кандидат техн. наук (уч. степень, звание)  (подпись) И. Г. Башкатов (Ф.И.О.)

Рецензент д-р техн. наук, проф. каф. «Инновационные технологии машиностроения» (уч. степень, звание)  (подпись) С.Г. Ярушин (Ф.И.О.)

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Инновационные технологии машиностроения» «12» 04 2017 г., протокол № 9**

Заведующий кафедрой, ведущей дисциплину – «Инновационные технологии машиностроения», д-р. техн. наук, проф. (ученая степень, звание)  (подпись) В.В. Карманов (Ф.И.О.)

**Рабочая программа одобрена методической комиссией Аэрокосмического факультета «20» 04 2017 г., протокол № 7**

Председатель методической комиссии Аэрокосмического факультет кандидат техн. наук, доц. (уч. степень, звание)  (подпись) Н.Ф. Чигодаев (Ф.И.О.)

Согласовано

Заведующий выпускающей кафедрой «Инновационные технологии машиностроения», д-р. техн. наук, проф. (уч. степень, звание)  (подпись) В.В. Карманов (Ф.И.О.)

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц. (уч. степень, звание)  (подпись) Д.С. Репецкий (Ф.И.О.)

## **1. Общие положения**

**1.1 Цель** учебной дисциплины – формирование знаний о видах и структуре технологических процессов современного машиностроительного производства и этапах жизненного цикла выпускаемых изделий.

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует следующие профессиональные компетенции:

- способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);
- способность участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-5). ОПК-9
- способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1).

### **1.2. Задачи** учебной дисциплины:

- изучение структуры машиностроительного предприятия, цеха;
- изучение структуры производственного и технологического процессов;
- ознакомление со всеми этапами жизненного цикла изделий машиностроения;
- изучение традиционных и современных способов преобразования конструкционных материалов в заготовки, полуфабрикаты и детали;
- изучение основных методов, оборудования, инструментов получения заготовок и деталей методами литья, пластического деформирования, механической обработки и электрофизической обработки;
- ознакомление с классификацией видов сборки, основных видов соединений, структурой сборочных работ;
- обучение основам разработки этапов технологических процессов изготовления изделий.

### **1.3. Предметом** освоения дисциплины являются следующие объекты:

- машиностроительное предприятие, его структура;
- объекты машиностроительного производства (оборудование, машиностроительное изделие, детали);
- технологическое и вспомогательное оборудование, инструментальная техника и, технологическая оснастка, используемые при производстве;
- конструкционные материалы (свойства материалов);
- способы производства машиностроительных материалов;
- производственные и технологические процессы изготовления заготовок, деталей и сборочных единиц изделия;
- методы формообразования деталей;

- методы повышения качества изделий за счет введения финишной обработки; термической и термохимической обработки; нанесения на поверхность деталей покрытий;
- средства инструментального и диагностического обеспечения машиностроительных производств для обеспечения требуемого качества выпускаемой продукции;
- нормативно-техническая документация, методы и средства испытаний и контроля качества изделий машиностроения.
- основы технологической подготовки машиностроительного производства.

#### **1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы:**

дисциплина «Технологические процессы в машиностроении» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана и являются обязательной при освоении ОПОП по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профилю бакалавриата «Технология, проектирование и автоматизация процессов машиностроения».

в результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить части, указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

##### **1) знать:**

- структуру машиностроительного предприятия, цеха; структуру производственного и технологического процессов;
- этапы и содержание жизненного цикла машиностроительных изделий;
- последовательность проектирования машиностроительного изделия;
- структуру изделия, как объекта производства;
- определение детали как структурного элемента изделия;
- сущность технологической операции и её структуру;
- классификацию конструкционных материалов, области их преимущественного применения; технические, эксплуатационные и технологические свойства и характеристики материалов, а так же способы их получения;
- основные методы и оборудование для получения заготовок и деталей методами литья, пластического деформирования, механической обработки и электрофизической обработки;
- сущность, содержание, технологические схемы, состав средств технологического оснащения, технологические возможности и области применения технологических процессов изготовления изделий;
  - классификацию видов сборки, основные виды соединений, структуру сборочных работ;
- задачи и содержание основных этапов технологической подготовки производства;
- методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения;
- структуру нормативного обеспечения машиностроительного производства (стандартизация, сертификация и др.);

- тенденции развития и последние достижения в машиностроении (новые высокоэффективные технологические процессы, организационно-технические решения и др.);

**2) уметь:**

- определять вид наиболее распространенных конструкционных материалов по их натуральным образцам и охарактеризовать область их применения;
- производить поиск технической и нормативно-справочной литературы и с ее помощью решать различные задачи, связанные с использованием конструкционных материалов;
- изображать принципиальные схемы обработки заготовок для наиболее распространенных технологических операций;
- объяснять по схемам сущность процесса или операции, состав средств технологического оснащения, основные области применения;
- оценивать по укрупненным или качественным показателям технико-экономическую эффективность и другие характеристики существующих и предполагаемых для внедрения технологических процессов;

**3) владеть:**

- навыками определения конструкционных материалов, областью их применения;
- навыком использования различных технологических процессов для изготовления машиностроительных изделий;
- навыком использования нормативно-справочной литературой для решения задач, связанных с определением укрупненных технологических решений по подготовке производства и оценке их сравнительной экономической эффективности;
- навыком применения средств технологического оснащения (оборудование, инструмент, оснастка).

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в п. 1.1.

Таблица 1.1. Дисциплины, направленные на формирование компетенций.

код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Профессиональные компетенции</i>			
<b>ОПК-1</b>	Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1)	«Математика» «Химия» «Физика» «Теоретическая механика»	«Материаловедение», «Новые материалы и технологии», «Основы технологии машиностроения», «Процессы и операции формообразования» «Теоретическая механика» «Детали машин и основы конструирования», «Теория механизмов и машин», «Начала инженерного творчества», «CALS/ИПИ технологии в машиностроении»
<b>ОПК-4</b>	Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с маши-	«Математика» «Химия» «Физика» «Теоретическая	«Материаловедение», «Новые материалы и технологии», «Основы технологии машиностроения», «Процессы и операции формообразования»

	ностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4)	механика»	«Теоретическая механика» «Детали машин и основы конструирования», «Теория механизмов и машин», «Начала инженерного творчества», «CALS/ИПИ технологии в машиностроении»
<b>ПК-1</b>	Способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий (ПК-1);	«Математика» «Химия» «Физика» «Теоретическая механика»	«Материаловедение», «Новые материалы и технологии», «Основы технологии машиностроения», «Процессы и операции формообразования» «Теоретическая механика» «Детали машин и основы конструирования», «Теория механизмов и машин», «Начала инженерного творчества», «CALS/ИПИ технологии в машиностроении»

Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами РУП заключается в том, что её изучение позволяет обеспечить тесные взаимосвязи математики и других с дисциплинами профессиональной направленности. Изучение дисциплины направлено на активное закрепление и обобщение знаний физики, математики, химии, теоретической механики, чтобы дать будущему выпускнику системные знания о различных технологических процессах в машиностроении, применяемые в различных областях практической деятельности и подчеркнуть прикладную направленность естественно-научного образования студентов инженерных направлений подготовки.

роль курса состоит также в приобретении знаний и умений, необходимых для изучения сопряжённых дисциплин, составляющих основу подготовки бакалавра, специализирующегося в области проектирования изделий и технологических процессов с оптимальными технико-экономическими показателями и функционирования, в части дисциплины «Технология машиностроения» для качественного восприятия материала студенту необходимо знание предшествующих дисциплин базовой части образовательной программы, которые закладывают умение системно мыслить, анализировать, обобщать информацию.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми освоения образовательной программы

Дисциплина обеспечивает формирование части компетенций: ОПК-1. ОПК-4 и ПК-1

### 2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-1

Код	Формулировка компетенции
ОПК-1	Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОПК-1.Б1.Б17	Способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий машиностроения, способы реализации основных технологических процессов

### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов:	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>В результате освоения части компетенции студент Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– материалы, применяемые в машиностроении, их конструкционные, технологические и эксплуатационные характеристики;</li> <li>- области применения конструкционных материалов;</li> <li>– способы производства современных конструкционных материалов;</li> <li>– основные способы формообразования машиностроительных деталей;</li> <li>- содержание технологических процессов сборки;</li> <li>- содержание технологической подготовки производства;</li> <li>- задачи и последовательность проектирования технологических процессов, состав оборудования, инструментов и приспособлений;</li> <li>- состав и содержание технологической документации;</li> <li>- методы обеспечения технологичности;</li> </ul>	Лекции, самостоятельная работа студента, лабораторные практикумы	Текущий контроль в форме опроса студентов на занятиях. Защита отчётов по рефератам. Вопросы к экзаменам
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять вид наиболее распространенных конструкционных материалов по их натуральным образцам и охарактеризовать область их применения;</li> <li>– изображать схемы обработки заготовок на металлорежущих станках на ЛР</li> </ul>	Лекции, лабораторные практикумы, рефераты, самостоятельная работа студентов	Защита отчётов по лабораторным практикумам, рефератам. Вопросы к экзаменам
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения различных конструкционных материалов в изделия, использования различных технологических процессов для изготовления машиностроительных изделий и применения средств технологического оснащения.</li> </ul>	Лекции, лабораторные практикумы, самостоятельная работа студентов	Текущий контроль в форме опроса студентов на занятиях. Контрольные работы (рефераты). Защита отчётов по лабораторным практикумам. Практические задания к экзаменам.

## 2.2. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-4;

Код	Формулировка компетенции
ОПК-4	Способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительным производством, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4);

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОПК-4.Б1.Б12	Способность разработки оптимального решения проблем выбора материалов и варианта технологического процесса на основании их экономического анализа.

### Требования к компонентному составу части компетенции ПК-1

Перечень компонентов:	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>В результате освоения части компетенции студент знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества; жизненный цикл изделия;</li> <li>– основные способы производства заготовок, деталей;</li> <li>– основные способы улучшения качества поверхностного слоя деталей;</li> <li>- сущности технологических схем и состава средств технологического оснащения;</li> <li>- содержание основных этапов технологической подготовки производства; методов обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения</li> </ul>	Лекции, лабораторные практикумы, самостоятельная работа студентов	Текущий контроль в форме опроса студентов на занятиях. Контрольные работы (рефераты). Защита отчётов по лабораторным практикумам. Вопросы к экзаменам
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изображать принципиальные схемы обработки наиболее распространенных технологических операций на ЛР;</li> <li>- объяснять по принципиальным схемам обработки сущность процесса или операции, состав средств технологического оснащения, основные области применения на ЛР;</li> <li>- объяснять в отчетах по ЛР и в рефератах суть процессов получения отдельных поверхностей деталей размерной обработкой</li> </ul>	Лекции, лабораторные практикумы, самостоятельная работа студентов	Текущий контроль в форме опроса студентов на занятиях. Контрольные работы (рефераты). Защита отчётов по лабораторным практикумам. Практические задания к экзаменам.

<p><b>Владеет:</b></p> <p>- основами современных методов разработки технологий и средств технологического оснащения.</p>	<p>Лабораторные практикумы, самостоятельная работа студентов</p>	<p>Текущий контроль в форме опроса студентов на занятиях. Контрольные работы (рефераты). Защита отчётов по лабораторным практикумам. Практические задания к экзаменам.</p>
--	--	--

### 2.3. Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

Код	Формулировка компетенции
ПК-1	Способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энерго-сберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий

Код	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ПК-1.Б1.Б17	Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительной продукции для производства изделий требуемого качества и заданного количества

### Требования к компонентному составу части компетенции ПК-1

Перечень компонентов:	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>В результате освоения части компетенции студент знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества; жизненный цикл изделия;</li> <li>– основные способы производства заготовок, деталей;</li> <li>–основные способы улучшения качества поверхностного слоя деталей;</li> <li>- сущности технологических схем и состава средств технологического оснащения;</li> <li>- содержание основных этапов технологической подготовки производства; методов обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения</li> </ul>	<p>Лекции лабораторные практикумы, самостоятельная работа студентов</p>	<p>Текущий контроль в форме опроса студентов на занятиях. Контрольные работы (рефераты). Защита отчётов по лабораторным практикумам. Вопросы и экзамены</p>

<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изображать принципиальные схемы обработки наиболее распространенных технологических операций на ЛР;</li> <li>- объяснять по принципиальным схемам обработки сущность процесса или операции, состав средств технологического оснащения, основные области применения на ЛР;</li> <li>- объяснять в отчетах по ЛР и в рефератах суть процессов получения отдельных поверхностей деталей размерной обработкой</li> </ul>	<p>Лекции, лабораторные практикумы, самостоятельная работа студентов</p>	<p>Текущий контроль в форме опроса студентов на занятиях. Контрольные работы (рефераты). Защита отчетов по лабораторным практикумам. Практические задания к экзаменам.</p>
<p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения различных конструкционных материалов в изделия, использования различных технологических процессов для изготовления машиностроительных изделий и применения средств технологического оснащения.</li> </ul>	<p>Лабораторные практикумы, самостоятельная работа студентов</p>	<p>Текущий контроль в форме опроса студентов на занятиях. Контрольные работы (рефераты). Защита отчетов по лабораторным практикумам. Практические задания к экзаменам.</p>

### 3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

№ п/п	Виды учебной работы	Трудоёмкость АЧ/ЗЕТ	
		3-й семестр	Всего
1	<b>Аудиторная (контактная работа)</b>	54/18	54/18
	– в том числе в интерактивной форме	—	—
	– лекции (Лек)	16	16
	/ в том числе в интерактивной форме	8	8
	– практические занятия (Пр)	—	—
	/в том числе в интерактивной форме	—	—
	– лабораторный практикум (Лаб)	36	36
	/в том числе в интерактивной форме	10	10
	Семинары (С)	—	—
	/в том числе в интерактивной форме	—	—
2	<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	-	-
3	<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>	56	56
	– изучение теоретического материала	22	22
	– расчетно-графические работы	—	—
	– курсовой проект/работа	-	-
	– рефераты	16	16
	– подготовка к лабораторным занятиям	16	16
4	<b>Итоговый контроль(промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: экзамен</b>	36	36
5	<b>Трудоёмкость дисциплины, всего:</b>		
	в академических час. (АЧ)	144	144
	в зачетных единицах (ЗЕТ)	4 (3 + экзамен)	4(3 + экзамен)

#### 4. Содержание учебной дисциплины

##### 4.1. Модульный тематический план

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов							Трудоёмкость, АЧ/ЗЕТ	
			Аудиторная работа				КСР	Итоговый контроль	Самостоятельная работа (СРС)		
			Всего	ЛК	ПЗ (С)	ЛР					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	1	1	1						1	
		2	3	1		2				3	
	Итого по модулю:		4	2		2				4	8/0,22
2	2	3	2	2							
		4					4				
		5					2				
	3	6	2	1		1				1	
		7	4	1		3				1	
		8	2	1		1				4	
		9	4	1		3				1	
	Итого по модулю:		14	6		8	6			7	27/0,75
3	4	10	1	1							
		11	20	2		10				7	
		12	1	1		2				1	
		13					2				
	5	14	1							3	
		15								3	
		16				2	2			1	
Итого по модулю:		18	4		14	4			15	37/1,03	
4	6	17	1	1							
		18	18	1		4				2	
		19				6				2	
	7	20	1	1		2				2	
		21					2			3	
	8	22	1	1			2			3	
		23					2				
Итого по модулю:		16	4		12	6			14	39/1,083	
Промежуточная аттестация								36		36/1.0	
всего			52	16		36	16	36	40	144/4 108+экз.	

## 4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

### **МОДУЛЬ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

**Введение.** Лек. – 0,5 час.

Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.

#### **Раздел 1. Характеристика машиностроительного производства**

Лек. 1,5 – часа; СРС 2 – час. Лабораторный практикум – 2 часа

**Тема 1. Общая характеристика машиностроительного производства** Типы машиностроительных производств и методы их работы. Производственный состав машиностроительного завода. Понятие о производственном и технологическом процессах и их структура.

**Тема 2. Машиностроительное изделие как объект производства.** Жизненный цикл машиностроительного изделия. Служебное назначение машиностроительного изделия. Качество изделия. Точность деталей. Последовательность проектирования изделия машиностроения. Структура изделия как объекта производства.

### **МОДУЛЬ 2. ПРОИЗВОДСТВО КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ. ЗАГОТОВИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО**

#### **Раздел 2 Конструкционные материалы и их производство**

Лек. 2–часа; Рф – 6 часов; СРС – 7 часов.

**Тема 3 Материалы, применяемые в машиностроении.** Укрупненная классификация конструкционных материалов. Свойства материалов. Области применения различных материалов.

**Тема 4. Производство конструкционных металлических материалов.** Получение чугуна. Получение стали. Получение меди и ее сплавов. Получение алюминия и его сплавов. Получение титана и его сплавов. Получение магния и его сплавов.

**Тема 5. Производство порошковых материалов и компонентов неметаллических конструкционных материалов.** Получение порошковых материалов. Способы получения исходных компонентов композиционных материалов. Получение углеграфитовых материалов .

**Раздел 3. Заготовительное производство в машиностроении. Виды заготовительного производства.**

Лек. 4 – часа; СРС 7 – часов; Рф – 6 часов; Лабораторный практикум – 8 часов.

**Тема 6. Заготовительное производство в машиностроении.** Основные понятия. Характеристика заготовительного производства и применяемое оборудование.

**Тема 7. Технология литейного производства.** Основные понятия. Литьё в разовые песчаные формы. Литьё в кокиль. Литьё в облицованный кокиль.

Литьё в оболочковые формы. Литьё по выплавляемым моделям. Литьё по газифицируемым выжигаемым моделям. Литьё под давлением. Литьё под низким давлением. Литьё вакуумным всасыванием. Центробежное литьё. Электрошлако-

вое литьё. Литьё выжиманием. Кристаллизация под давлением и штамповка из расплава. Непрерывное и полунепрерывное литьё.

**Тема 8. Получение заготовок из порошковых, композиционных и других неметаллических материалов.** Получение заготовок из порошковых материалов. Получение заготовок из пластмасс. Получение заготовок и деталей из композиционных материалов. Получение заготовок из резин.

**Тема 9. Технологические процессы обработки заготовок пластическим деформированием.** Природа пластической деформации и её технические параметры. Прокатка. Волочение. Прессование. Листовая штамповка. Специальные виды штамповки и обработки листового материала. Ковка Кузнечная сварка. Объемная штамповка.

### **МОДУЛЬ 3. РАЗМЕРНАЯ И ПОВЕРХНОСТНАЯ ОБРАБОТКА**

#### **Раздел 4 Общая характеристика и виды размерной обработки**

Лек. 4 час; Рф. – 2 часа; СРС – 8 часов ; Лабораторные практикумы – 12 часов.

**Тема 10. Технология размерной обработки заготовок деталей.** Сравнительный анализ методов размерной обработки. Методы формообразования поверхностей. Качество обрабатываемых поверхностей.

**Тема 11. Технология механической обработки резанием с использованием твердотельных инструментов.** Основные понятия, используемые при размерной обработке. Методы механической обработки заготовок. Схемы обработки заготовок на станках токарной группы. Технологические методы обработки отверстий. Фрезерная обработка заготовок. Высокоскоростные методы обработки. Методы обработки на строгальных и долбежных станках. Методы обработки заготовок протяжкой и прошивкой. Обработка заготовок пилением. Методы формообразования резьбовых поверхностей. Обработка заготовок зубчатых передач. Шлифование.

**Тема 12. Современные технологии обработки деталей с использованием различных видов энергии и эффекторов.** Гидроструйная обработка (резка). Электрохимическая обработка. Электроэрозионная обработка. Электронно-лучевая обработка. Светолучевая обработка. Плазменная обработка. Ультразвуковая обработка.

**Тема 13. Технология размерной обработки с наращиванием конечного объема детали.** Предпосылки к использованию технологий. Технологические процессы наплавки. Способ формообразования оплавлением. Способ многофазного отверждения струи. Технологические процессы размерной обработки формирования деталей наращиванием объема. Изготовление деталей методом лазерного синтеза. Способ формообразования с помощью лазерной инженерной сети. Способ прямого осаждения металла.

#### **Раздел 5. Методы обработки поверхности заготовок механическими, термическими и химическими средствами**

Лек. 1– час; Рф. - 2 часа; СРС 7 – часа. Лабораторный практикум – 2 часа

**Тема 14. Методы обработки поверхностей заготовок без снятия стружки. Финишная обработка.** Отделочная обработка абразивным инструментом. Метод

ультразвуковой финишной обработки поверхности металлов. Чистовая обработка пластическим деформированием статическими методами. Чистовая обработка пластическим деформированием динамическими методами. Чистовая обработка пластическим деформированием статико-динамическими методами.

**Тема 15. Термическая обработка в технологическом процессе изготовления изделий.** Характеристика основных видов термической обработки. Термическая обработка сталей. Термическая обработка цветных сплавов. Оборудование для термообработки.

**Тема 16. Нанесение на поверхности деталей износостойких, жаростойких, антикоррозионных и декоративных покрытий.** Химико-термическая обработка. Диффузионная металлизация. Получение металлических защитных покрытий. Неметаллические защитные покрытия

#### **МОДУЛЬ 4. СБОРОЧНЫЕ РАБОТЫ. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА**

##### **Раздел 6. Сборка и контроль изделий**

Лек 2 – час; Лабораторные практикумы – 10 часов; СРС 4 часа.

**Тема 17. Основы технологии сборочных работ.** Особенности технологического процесса сборки. Классификация видов соединений. Классификация видов сборки. Технологическое оснащение сборки. Оборудование сборочных цехов.

**Тема 18 Сборочные работы при различных видах соединений.** Основные виды соединений. Технологические процессы сборки разъемных соединений. Технологические процессы сборки неразъемных соединений. Технологические процессы сварки. Технологические процессы пайки. Технологические процессы склейки. Технологические процессы клёпки.

**Тема 19 Контроль качества и испытание изделий машиностроения.** Контролируемые параметры. Виды контроля. Контроль геометрических параметров. Контроль внутренних, поверхностных и объемных характеристик. Контроль сборки и испытания изделий.

##### **Раздел 7. Автоматизация машиностроительного производства**

Лек 1 – час; Рф. - 4 часа; СРС 5 – часов Лабораторный практикум – 2 часа

**Тема 21. Особенности обработки деталей на оборудовании с ЧПУ.** Принцип действия станков с ЧПУ. Характеристика обработки на станках с ЧПУ. Конструктивные признаки оборудования с ЧПУ. Последовательность прохождения информации от станка к детали. Технологические особенности обработки на многоцелевых станках с ЧПУ типа обрабатывающего центра.

**Тема 22. Автоматизация процессов получения заготовок, изготовления деталей и сборки изделия.** Автоматизация процессов получения заготовок. Автоматизация процессов изготовления детали Механизация и автоматизация процессов сборки. Применение промышленных роботов. Комплексная автоматизация производства.

## Раздел 8. Организация производственного процесса

Лек. 1 – час; Рф. -4 часа; СРС 5– часов.

**Тема 20. Структура процесса изготовления деталей машин.** Структура процесса изготовления изделия. Общие правила проектирования технологических процессов изготовления деталей изделий. Рабочая программа технологического процесса. Техничко-экономические показатели процесса изготовления детали. Примеры технологических процессов изготовления деталей.

**Тема 23 Основы технологической подготовки производства изделий.** Обеспечение технологичности конструкции изделия. Проектирование технологических процессов. Конструирование средств технологического оснащения. Автоматизация решения задач технологического проектирования.

### 4.3. Перечень тем практических занятий – планом не предусмотрены

### 4.4. Перечень тем лабораторных работ и практикумов

п/п	Номер темы дисциплины	Наименование темы
1	2	Поддержка эксплуатации изделий у заказчика. показатели качества изделий на примерах АД и ГТУ.
2	6, 9	Резка заготовок, изготовление заготовок пластическим деформированием с нагревом, листовая и объёмная штамповка в кузнечном цехе и цехе листовой штамповки предприятия.
3	7, 8	Технология листового производства, производство заготовок из порошков, пластмасс, резины в цехах соответствующих производств.
4	11	Получение поверхностей деталей методом токарной обработки.
5	11, 21	Получение поверхностей деталей на фрезерных, протяжных, шлифовальных, долбежных станках, обработка на станках с ЧПУ, полирование в цехах механической обработки.
6	12, 13, 16	Электроэрозионная обработка, электроннолучевая сварка, лазерная наплавка, термическая и химико-термическая обработка в цехах предприятия.
7	17, 18	Виды сборочных работ и неразъёмных соединений, сборка узлов и изделий в механосборочных и сборочных цехах предприятия.
8	19	Испытание изделий на примере испытания авиационного двигателя
9	20, 23	Разборка примеров технологических процессов изготовления деталей. Техничко-экономические показатели процесса изготовления деталей.

## 5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению заданий практических занятий и самостоятельной работе.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в учебной и научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

### 5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость, часов
1	Изучение теоретического материала	1
2	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка и отчет по лабораторному практикуму	2
3	Изучение теоретического материала	
4	Реферат	4
5	Реферат	2
6, 9	Подготовка и отчет по лабораторному практикуму	2
7, 8	Подготовка и отчет по лабораторному практикуму	2
8	Изучение теоретического материала	3
11	Изучение теоретического материала	3
	Подготовка и отчет по лабораторному практикуму	4
12, 13, 16	Подготовка и отчет по лабораторному практикуму	2
13	Реферат	2
14	Изучение теоретического материала	3
15	Изучение теоретического материала	3
16	Реферат	2
17, 18	Подготовка и отчет по лабораторному практикуму	2
19	Подготовка и отчет по лабораторному практикуму	2
20	Отчет по лабораторному практикуму	2
21	Изучение теоретического материала	2
	Реферат	3
22	Изучение теоретического материала	2
	Реферат	2
23	Изучение теоретического материала	3
	Отчет по лабораторному практикуму	1
	Реферат	2
	ИТОГО: в час/в ЗЕ	56/1,56

## **5.2 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций**

Образовательные технологии, необходимые для формирования компонентов компетенций в данной дисциплине, включают традиционные пассивные методы обучения, активные методы обучения и интерактивные методы. Лекции, проводятся с использованием мультимедийных средств и с демонстрацией реальных образцов различных конструкционных материалов и деталей (изделий) из них.

Модель образовательного процесса базируется на деятельностном подходе к процессу обучения, т.е. теоретический курс (лекции) составляет не более 50% аудиторных занятий и основное внимание уделяется самостоятельному освоению студентами материалов учебника.

Занятия проводятся по разработанному курсу лекций, изложенных в учебнике с грифом МО иН РФ и лабораторных работ по методическим пособиям. Материалы учебника и пособий студент обязан усвоить в ходе аудиторной и самостоятельной работы.

К пассивным методам обучения по данной дисциплине относятся лекции, сопровождающиеся показом видеоматериалов. Во время лекций производится передача основ теоретических знаний от преподавателя студентам. Ходом занятий управляет преподаватель, студенты выступают в роли слушателей, задающих при необходимости уточняющие вопросы, при этом студенты усваивают знания, которые должны составлять основу для понимания места и роли данной дисциплины в современном машиностроительном производстве.

К активным и интерактивным методам относятся лабораторные практикумы. На лабораторных практикумах (активный метод обучения) студенты под руководством преподавателя приобретают умения разбираться в различных видах оборудования, описывать процессы металлообработки и изготовления заготовок из представленных конструкционных материалов.

Студенты приобретают навык разбираться в технологических процессах, представленных в действующих цехах и производственных участках реального предприятия, изготавливающего и испытывающего реальные изделия.

Взаимодействие преподавателя и студентов организуется в форме диалога с участием рабочих и мастеров. Студенты при этом являются активными участниками занятия и при наличии необходимых способностей могут осваивать материал самостоятельно. Таким образом, данный вид занятий является тренингом, в котором основное внимание уделяется практической отработке изучаемого материала, когда обучающиеся имеют возможность развить и закрепить необходимые знания и навыки, сформировать свое отношение к собственному опыту и применяемым подходам.

К интерактивным формам обучения можно отнести самостоятельную работу. Данная форма ориентирована на доминирование активности студентов в процессе обучения. Место преподавателя сводится к направлению деятельности студентов на достижение поставленных целей и ограничивается рекомендациями по технике применения соответствующего материала из основного учебника и информации, самостоятельно выявленной в интернете.

Контроль уровня сформированности компетенций производится как в процессе обучения в ходе текущего и промежуточного контроля знаний и умений, так и при итоговом контроле в виде экзамена.

## 6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1. Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций студентами производится в следующих формах:

- защита результатов лабораторных практикумов и рефератов. Всего предусмотрено 14 занятий разной продолжительности, количество выполненных заданий внутри каждого учебного модуля (модуль 1 – 1 работа, модуль 2 – 4 работы, модуль 3 – 6 работ, модуль 4 – 3 работы).
- контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины приведены в конце каждой темы в основном учебнике.

6.2. Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

**Рубежный контроль** освоения дисциплинарных частей компетенций студентами производится по окончании модуля дисциплины в следующих формах:

- защита отчётов по лабораторным практикумам (модули 1, 2, 3 и 4).
- защита отчётов по рефератам (модули 1, 2, 3, 4).

6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

6.3.1 **зачет** не предусмотрен

6.3.2 **экзамен** по результатам семестра по дисциплине проходит в устной форме, который включает наряду с устным ответом на теоретические вопросы по билетам предоставление преподавателю сопутствующих графических материалов

Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежной аттестации.

Экзамен по дисциплине проводится с использованием фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (разрабатывается отдельным документом).

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, критерии оценивания, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, включены в состав УМКД и являются приложением к Рабочей программе дисциплины.

6.4. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения компонентов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий и промежуточный	Рубежный		Промежуточная аттестация
		ПЗ	КР	
<b>Усвоенные знания (знает):</b>				
структуру машиностроительного предприятия, цеха	+	+		+
этапы и содержание жизненного цикла машиностроительных изделий	+	+		+
последовательность проектирования машино-				+

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий и промежуточный	Рубежный		Промежуточная аттестация
		ПЗ	КР	
строительного изделия				
структуру изделия, как объекта производства	+			+
определение детали как структурного элемента изделия	+	+		+
сущность технологической операции и её структуру	+	+		+
классификацию конструкционных материалов, области их преимущественного применения	+	+		+
основные методы и оборудование для получения заготовок и деталей методами литья, пластического деформирования, механической обработки и электрофизической обработки	+	+		+
сущность, содержание, технологические схемы, состав средств технологического оснащения, технологические возможности и области применения технологических процессов изготовления изделий	+			+
классификацию видов сборки, основные виды соединений, структуру сборочных работ	+	+		+
задачи и содержание основных этапов технологической подготовки производства	+	+		+
методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения	+			+
структуру нормативного обеспечения машиностроительного производства (стандартизация, сертификация и др.)	+			+
тенденции развития и последние достижения в машиностроении (новые высокоэффективные технологические процессы, организационно-технические решения и др.)	+	+		+
<b>Освоенные умения (умеет):</b>				
определять вид наиболее распространенных конструкционных материалов по их натуральным образцам и охарактеризовать область их применения		+		+
производить поиск технической и нормативно-справочной литературы и с ее помощью решать различные задачи, связанные с использованием конструкционных материалов		+		+
изображать принципиальные схемы обработки заготовок для наиболее распространенных технологических операций		+		+
объяснять по схемам сущность процесса или операции, состав средств технологического оснащения, основные области применения	+	+		+
оценивать по укрупненным или качественным показателям технико-экономическую эффек-				+

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий и промежуточный	Рубежный		Промежуточная аттестация
		ПЗ	КР	
тивность и другие характеристики существующих и предполагаемых для внедрения технологических процессов				
производить поиск технической и нормативно-справочной литературы и с ее помощью решать различные задачи, связанные с использованием конструкционных материалов		+		+
<b>Приобретаемые владения (владеет)</b>				
навыками применения различных конструкционных материалов в изделия, использования различных технологических процессов для изготовления машиностроительных изделий и применения средств технологического оснащения.			+	+
основами современных методов разработки технологий и средств технологического оснащения.			+	+

ПЗ – текущий контроль в форме проверки результатов выполнения заданий практических занятий

ОПЗ – рубежный контроль в форме проверки отчётов по практическим занятиям;

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка знаний)

## 7. График учебного процесса по дисциплине

Виды работ	Распределение часов по учебным неделям																		Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Разделы		<b>Р1</b>	<b>Р2</b>	<b>Р3</b>			<b>Р4</b>		<b>Р5</b>		<b>Р6</b>		<b>Р7</b>		<b>Р8</b>				
Лекции		4		2		2		2			2		2				2		
Лабор. практ.		2		4		4		4		6		4		4		6		2	
Подготовка и отчет по лабораторным практикумам			2				2		2		2		2		2		2	2	
Самостоятел. изучение теоретического материала		2	1			3		3	3		3		3		3		3		
Рефераты			4			2			2			2			2	2	2		
Модули		<b>М1</b>		<b>М2</b>				<b>М3</b>						<b>М4</b>					
Контр. тестир-е																			
Дисциплин. контроль																		экзамен 36	

## 8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

### 8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<p><b>Технологические процессы в машиностроении</b></p> <p><small>полное название дисциплины</small></p>	<p align="center"><b>Блок 1</b></p> <p align="center"><small>цикл дисциплины</small></p>	
	<p><input checked="" type="checkbox"/> обязательная по выбору студента</p>	<p><input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла <input type="checkbox"/> вариативная часть цикла</p>
<p align="center"><b>15.03.05</b></p> <p align="center"><small>код направления</small></p>	<p align="center"><b>Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль Технология, проектирование и автоматизация процессов машиностроения</b></p> <p align="center"><small>полное название направления</small></p>	
<p align="center"><b>КТОМ/ТКА</b></p> <p align="center"><small>аббревиатура направления/специальности</small></p>	<p>Уровень подготовки</p> <p><input type="checkbox"/> специалист <input checked="" type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр</p>	<p>Форма обучения</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная</p>
<p align="center"><b>2016</b></p> <p align="center"><small>год утверждения учебного плана ООП</small></p>	<p align="center">семестр 3</p>	<p align="center">количество групп <u>  1  </u> количество студентов <u>  25  </u></p>

**Башкатов Иван Григорьевич**  
преподаватель (Ф.И.О.)

*И.Г. Башкатов* 18.05.17

**ст. преподаватель кафедры ГТТ ПНИПУ**  
должность

**Аэрокосмический факультет**

**Инновационные технологии машиностроения**  
кафедра

**тел: 293 32 76; e-mail: bashkatov-ig@pmz.ru**  
контактная информация

Карта книго-обеспеченности в библиотеку сдана

8.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

**СПИСОК ИЗДАНИЙ**

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экз. в библиотеке
1	2	3
<b>1. Основная литература</b>		
1	Ярушин Станислав Геннадьевич. Технологические процессы в машиностроении Учебник для вузов. изд. М.: Юрайт., 2011. 564. с.	24
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
2	Дальский А.М.. Технология конструкционных материалов. Учебник для вузов М.: "Машиностроение", 2004 г. - 512 с.	71
3	Ярушин С.Г. Методическое пособие по выполнению рефератов. каф.ТКА, 2011.с	25(каф)
4	Ярушин С.Г. Слесарная обработка. Выбор методов получения заготовки. Лабораторная работа №1 по курсу ТПМ Методическое руководство каф.ТКА, 2011.с	25(каф)
5	Ярушин С.Г. Изучение процессов обработки заготовок на фрезерных станках. Лабораторная работа №2 по курсу ТПМ Методическое руководство каф.ТКА, 2011.с	25(каф)
6	Ярушин С.Г. Обработка заготовок на токарных станках. Лабораторная работа №3 по курсу ТПМ Методическое руководство каф.ТКА, 2011.с	25(каф)
7	Ярушин С.Г. Изучение операций и основных приемов газовой сварки Лабораторная работа №4 по курсу ТПМ Методическое руководство каф.ТКА, 2011.с	25(каф)
<b>2.2. Периодические издания</b>		
8	. Журнал «Известия вузов. Машиностроение»	1
9	«Станки и инструмент (СТИН)».	1
10	Справочник. «Инженерный журнал»..	1
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
Не предусмотрены		
<b>2.4 Официальные издания</b>		
Не предусмотрены		
<b>2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</b>		
	Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <a href="http://elib.pstu.ru">http://elib.pstu.ru</a> , свободный. – Загл. с экрана.	

Данные об обеспеченности на

20.04.2017

основная литература

обеспечена

не обеспечена

дополнительная литература

обеспечена

не обеспечена

Карта книго-  
обеспеченности  
в библиотеку сдана

Компьютерные обучающие и контролирующие программы – не предусмотрены

### 8.3. Используемые видео-пособия

Интерактивный курс видео-лекций «Летающие металлы»

Интернет-сайты в соответствие с программой дисциплины

## 9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

### 9.1. Специализированная учебная лаборатория (класс)

№ п/п	Наименование и принадлежность помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс	Кафедра ГТТ (АУЦ)	ауд. 310, корпус 51 АУЦ АО «ОДК ПМ»	49	16
2	Учебный класс	Кафедра ГТТ (АУЦ)	ауд. 310, корпус 51 АУЦ АО «ОДК ПМ»	50	25
3	Учебный исследовательский участок		ауд. 310, корпус 51 АУЦ АО «ОДК ПМ»	300	25
	Производственные цеха	АО «ОДК-ПМ»	Производственные корпуса АО «ОДК-ПМ»		-

Лекционные занятия проводятся в основном в ауд.401 АУЦ (корпус 8 АО «ОДК\_ПМ»), оснащенной средствами мультимедиа, позволяющими использовать комплект видеолекций по курсу с интерактивными возможностями; видеоролики на DVD с демонстрацией технологических возможностей получения заготовок и изготовления деталей на современном оборудовании в передовых странах мира; часть лекций проводятся в ауд. 310, корпус 51 АУЦ АО «ОДК\_ПМ» оснащенной средствами мультимедиа, позволяющими использовать комплект видеолекций по курсу с интерактивными возможностями и с использованием раздаточных материалов на бумажном носителе с рисунками, схемами, фото и таблицами и демонстрацией образцов современных конструкционных материалов, заготовок и деталей.

Установочные занятия по лабораторным практикумам проводятся в производственных цехах и на учебно-исследовательском участке АО «ОДК\_ПМ».

В качестве дополнения к занятиям организуются посещения студентов на ежегодную международную выставку «Станки. Приборы. Инструменты», где они знакомятся с последними достижениями в области машиностроительного оборудования, оснастки и инструмента.

### 9.2. Основное учебное оборудование

№ п/п	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во ед.	Форма приобретения/владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	ПК <i>Intel Pentium Dual CPU</i> 2000 МГц (с модификациями)	16	Форма владения – оперативное управление.	ауд. 310, корпус 51 АУЦ АО «ОДК_ПМ»
2	Электронный проектор «Sony VPL-Cx86»	2	Форма владения – оперативное управление.	ауд. 401, корпус 8, ауд. 310, корпус 51 АУЦ АО «ОДК_ПМ»
3	Токарные универсальные и с ЧПУ, фрезерные, расточные, шлифовальные станки, заготовительное, сварочное, сборочное и термическое оборудование.	24	оперативное управление.	Учебно-исследовательский участок АУЦ (Корпус 1 АО «ОДК_ПМ»).

Лист регистрации изменений

№ п/п	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры, подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		