

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»  
 Политехнический институт

---

Кафедра «Технологии машиностроения»

«УТВЕРЖДАЮ»  
 Директор Политехнического института  
 А.Н. Чадин  
 « 30 » 06 2017г.



### Научные основы технологии машиностроения

Учебный модуль по направлению подготовки  
 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение  
 машиностроительных производств (магистратура)

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО:  
 Начальник учебного отдела  
 О.Б. Широколова  
 « 30 » 06 2017 г.

Разработал:  
 Доцент каф. ТМ  
 О.В. Летенков  
 « 29 » 06 2017 г.

Принято на заседании кафедры ТМ  
 Протокол № 9  
 от « 29 » 06 2017 г.  
 Заведующий каф. ТМ  
 Д.А. Филипов  
 « 29 » 06 2017 г.

Великий Новгород  
 2017

## **Введение.**

В основу настоящей программы положены важнейшие научные аспекты технологии машиностроения, исследования связей (физических, химических, размерных, временных, информационных, экономических и организационных) осуществляемых с целью совершенствования существующих и создания новых технологических процессов и методов обработки и сборки изделий машиностроения требуемого качества с минимальными затратами труда, материальных и энергетических ресурсов.

В соответствии с ФГОСом областью профессиональной деятельности выпускника по направлению подготовки 15.04.05. – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» являются:

- разработка новых и совершенствование действующих технологических процессов изготовления продукции машиностроительных производств, средств их технологического, инструментального, метрологического, диагностического, информационного и управленческого оснащения;

- обеспечение высокоэффективного функционирования производственных и технологических процессов машиностроительных производств.

Дисциплина «Научные основы технологии машиностроения» играет важную роль в программе профессиональной подготовки магистра и позволяет:

- получить знания в области обобщения и систематизации производственного опыта и разработки общих принципов построения технологического процесса;

- получить знания в области теории точности обработки, качества поверхности их влияние на эксплуатационные свойства деталей машин;

## **1. Цели и задачи учебного модуля**

1.1. **Целью** учебного Модуля (УМ) «Научные основы технологии машиностроения» являются:

- повышение уровня общей технической эрудиции студента, основанное на определенных знаниях о современных методах повышения эффективности как машиностроительной отрасли в целом, так и технологических разработок.

### **1.2. Задачи**, решение которых обеспечивает достижения цели УМ:

- получение практических навыков в области разработки научных основ по систематизации новых технологических методов обработки с целью обеспечения необходимых эксплуатационных свойств деталей машин;

- усвоение вопросов научных основ технологии машиностроения обоснование принимаемых решений при проектировании и управлении процессами создания и изготовления машин на должном научно-техническом уровне;

- развитие навыков самостоятельной работы с учебной и специальной технической литературой с целью формирования необходимых компетенций.

## 2. Место учебного Модуля в структуре ОП направления подготовки

Учебный Модуль «Научные основы технологии машиностроения» входит в базовую (профессиональную) часть профессионального блока.

Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.04.05 – **Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств** (приказ Минобрнауки России №1000 от 11.08.2016).

Для изучения дисциплины «Научные основы технологии машиностроения» студенты должны владеть базовыми знаниями по следующим УМ:

- технологические процессы машиностроительного производства;
- материаловедение;
- сопротивление материалов;
- детали машин и основы конструирования;
- метрология, стандартизация, сертификация;
- основы технологии машиностроения;
- оборудование машиностроительного производства.

Знания, полученные при изучении УМ «Научные основы технологии машиностроения», используются в дальнейшем при выполнении выпускной квалификационной работы, а также в будущей трудовой деятельности.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение УМ «Научные основы технологии машиностроения» способствует формированию у студента следующих общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

**ОПК-2:** способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

**ПК-8:** Способностью проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа, участвовать в разработке методик и программ испытаний изделий, элементов машиностроительных производств, осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции, проводить исследования появления брака в производстве и разрабатывать мероприятия по его сокращению и устранению .

В результате освоения дисциплины магистры должны:

***Знать:***

- основные требования, предъявляемые к изделиям машиностроения;
- основные показатели, определяющие качество продукции машиностроения;
- источники научно-технической информации в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств,
- современные методики проведения и обработки результатов экспериментов в машиностроении;
- порядок внедрения результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств
- понятия жизненного цикла изделий, их функциональное назначение и качество;
- вопросы технологического обеспечения и повышения точности, качества и эксплуатационных свойств деталей машин и их соединений;
- вопросы производительности и технологической себестоимости изделий;
- влияние состояния технологического оборудования на параметры качества обрабатываемых поверхностей;
- основные принципы создания средств автоматизации и их структуру;
- пути совершенствования и создания новых технологических методов обработки на основе научных достижений в машиностроении.

***Уметь:***

- анализировать и пополнять знания за счет научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта;
- проводить эксперименты в области разработки технологического процесса с применением современных научных достижений;
- выполнять работы по внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств;
- применять современные методы решения задач технологии машиностроения;
- проводить метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества продукции;
- выявлять причины появления производственного брака и проводить мероприятия по его устранению.

***Владеть:***

- навыками проведения научных исследований и обработки полученных результатов;
- навыками в проведении испытаний изделий на соответствие техническим требованиям с применением соответствующей аппаратуры и инструментов;
- навыками научного поиска, анализа экспериментов и обработки данных с целью получения адекватных решений;
- навыками разработки технологического процесса с применением современных научных достижений;
- методами управления научными основами современного машиностроения.

## 4. Структура и содержание учебного Модуля

### 4.1. Трудоемкость учебного Модуля

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		2 сем.	
<b>Полная трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕ)</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
<b>Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):</b>	<b>216</b>	<b>216</b>	<b>ОПК-2</b> <b>ПК- 8</b>
– лекции	9	9	
– лабораторные работы (ЛР)	-	-	
– практические занятия (ПЗ)	36	36	
– аудиторная СРС (в том числе)	9	9	
– внеаудиторная СРС	171	171	
<b>Аттестация: Экзамен</b>	36	36	

### 4.2. Содержание разделов учебного Модуля.

***Раздел 1. Жизненный цикл изделий машиностроения, их функциональное назначение и качество. Понятия производственного и технологического процессов.***

1.1. Задачи курса. Основные понятия (Изделие, Машина, Сборочная единица, Деталь, Заготовка). Технологическая структура машиностроительной продукции. Требования, предъявляемые к служебному назначению машины.

1.2. Жизненный цикл изделия машиностроения и его структура. Основные этапы жизненного цикла изделия: исследование, проектирование (конструкторская, технологическая и организационная подготовка производства), производство изделия, продвижение изделия к потребителю (реализация), использование изделия, утилизация изделия.

1.3. Качество машины. Основные показатели качества – единичные и комплексные, эксплуатационные и производственно-технические, надежность, безотказность, долговечность, ремонтпригодность. Методы определения показателей качества (измерительный, регистрационный, расчетный, экспертный и др.). Управление качеством продукции.

1.4. Показатели технологичности конструкции изделий (трудоемкость, материалоемкость, энергоемкость). Методы и приемы отработки конструкций изделий на технологичность.

### ***Раздел 2. Технологическое обеспечение точности изделий машиностроения***

2.1. Современное понятие о точности в машиностроении. Размеры деталей и их точность. Основные группы размеров (координирующие, технологические, сборочные и т.д.). Влияние методов получения заготовок на их точность. Основные тенденции в развитии производства заготовок. Влияние стоимости механической обработки и стоимости производства заготовки на себестоимость детали.

2.2. Размерно-точностной анализ технологических процессов. Расчет суммарной погрешности обработки и ее зависимость от упругих деформаций технологической системы, износа инструмента, температурной деформации, настройки технологической системы, геометрической неточности станка, остаточных напряжений в заготовке.

2.3. Определение погрешности установки и ее расчет. Определение и анализ элементарных погрешностей (погрешности базирования, закрепления и приспособления). Обеспечение точности прецизионных деталей (нанотехнология).

2.4. Случайные погрешности обработки. Законы рассеивания размеров: Гаусса, Симпсона, Максвелла, равной вероятности. Точечные диаграммы.

### ***Раздел 3. Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя.***

3.1. Параметры качества поверхности и их взаимосвязь с условиями обработки. Методология технологического обеспечения качества поверхностного слоя.

3.2. Влияние шероховатости на качество деталей машин: износ, точность сопряжения, прочность посадок, усталостную прочность. Понятие «оптимальной» шероховатости. Влияние наклепа поверхностного слоя: на износостойкость, усталостную прочность деталей, коррозионную стойкость, физические свойства и жаропрочность. Влияние остаточных напряжений и структурных изменений на износ изделий.

3.3. Взаимосвязь состояния металлорежущего оборудования с качеством обрабатываемых поверхностей и надежностью их технологического обеспечения.

### ***Раздел 4. Технологическое обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей машин и их соединений.***

4.1. Влияние условий эксплуатации деталей на изменение качества их поверхностного слоя. Технологическое обеспечение эксплуатационных свойств (контактной жесткости и прочности, статической и усталостной прочности, коррозионной стойкости, износостойкости, герметичности, прочности посадок) деталей и их соединений.

4.2. Технологическое создание закономерно изменяющегося качества поверхностного слоя, повышение долговечности и безотказности изделий машиностроения.

### ***Раздел 5. Технологическая наследственность в машиностроении.***

5.1. Теоретическое определение технологического наследования параметров качества.

5.2. Роль технологической наследственности в обеспечении качества машиностроительных изделий.

5.3. Закономерности технологического наследования (при изготовлении деталей машин, в сборочном производстве, при эксплуатации).

### ***Раздел 6. Производительность и себестоимость технологического процесса.***

6.1. Понятие производительности и ее основные показатели.

6.2. Экономическая эффективность технологических процессов и методы ее повышения.

6.3. Влияние себестоимости и трудоемкости производства на его экономическую эффективность. Выбор наиболее экономичного варианта технологического процесса.

6.4. Основные направления по повышению производительности труда и снижению себестоимости продукции. Определение цены изделий машиностроения с учетом их качества.

### ***Раздел 7. Самоорганизующиеся системы в машиностроении.***

7.1. Понятие самоорганизующихся систем. Понятие бифуркации.

7.2. Самоорганизация на этапе изготовления материала.

7.3. Самоорганизация на этапе заготовительного производства.

7.4. Самоорганизация технологических систем при механической обработке и сборке.

## ***Раздел 8. Научные основы совершенствования и создания новых технологических методов обработки деталей машин и наукоемкие технологии.***

8.1. Научные основы совершенствования существующих и разработки новых технологических методов обработки и сборки с целью повышения качества изделий машиностроения и снижения себестоимости их выпуска.

8.2. Физические, химические и лазерные методы обработки.

8.3. Комбинированные методы обработки и сборки.

8.4. Наукоемкие и конкурентоспособные технологии в машиностроении.

### **4.3. Тематика практических работ (ПР)**

Целью **ПР** является разбор отдельных (трудных для понимания) теоретических вопросов; контроль изученного материала.

Формами проведения **ПР** являются: семинарские занятия; выполнение студентами тестовых и контрольных работ по разделам **УМ**.

ПР-1. Жизненный цикл изделий машиностроительных производств.

ПР-2. Определение типа производства по его характеристике – Коэффициенту закрепления операций.

ПР-3. Выбор рационального варианта механической обработки детали по минимальной себестоимости.

ПР-4. Анализ автоматизированных систем на основе теории массового обслуживания.

ПР-5. Расчет производственных погрешностей аналитическим методом.

ПР-6. Расчет припусков на механическую обработку.

ПР-7. Методика проектирования единичного технологического процесса изготовления детали типа ВАЛ.

ПР-8. Определение последовательности обработки, обеспечивающей требуемое качество поверхности.

ПР-9. Определение количественных показателей и уровней технологичности конструкции.

ПР-10. Размерно-точностной анализ технологического процесса изготовления детали.

### **4.4. Организация изучения учебного Модуля**

Методические рекомендации по организации изучения **УМ** с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в ПРИЛОЖЕНИИ А.

## **5. Контроль и оценка качества освоения учебного Модуля**

Контроль и оценка качества освоения студентами **УМ** и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы.

Для оценки качества освоения модуля используются следующие формы контроля:

– **текущий** (регулярно в течение всего семестра). Предполагает контроль посещения аудиторных занятий, практических аудиторных (**ПР**);

– **рубежный** (9 неделя и 18 неделя) проводится по окончании изучения соответствующих разделов **УМ**.

Рубежная аттестация предполагает:

– учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период, включая баллы за систематичность работы и творческий рейтинг (активное участие в проведении **ПР**).

– **семестровый** (Экзамен) с последующим суммированием итоговых баллов за весь период изучения дисциплины.

Экзамен по курсу **УМ** проводится в письменном виде с последующим собеседованием по теоретическим вопросам.

Оценка качества освоения **УМ** осуществляется с использованием фонда оценочных средств (ФОС), разработанного в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников (от 25.06.2013 № СМК УД.3.1.-00-02.17-13)».

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются: аудиторные СРС (9 часов) и Экзамен. Ауд. СРС проводятся по окончании изучения каждого раздела в письменном виде.

Критерии оценивания результатов ауд. СРС (1÷9 недели):

- правильность построения схем и эскизов – 5 баллов;
- правильность выполнения расчетов – 16 баллов;
- полнота ответа – 5 баллов.

Максимальное количество баллов за ауд.СРС (5 работ) –  $(26 \times 5) = 130$  баллов.

Критерии оценивания результатов ауд. СРС (10÷18 недели):

- правильность построения схем и эскизов – 5 баллов;
- правильность выполнения расчетов – 20 баллов;
- полнота ответа – 5 баллов.

Максимальное количество баллов за ауд. СРС (4 работы) –  $(30 \times 4) = 120$  баллов.

Критерии оценивания Экзамена (максимум):

- уверенное владение терминологией – 5 баллов;
- глубина знаний по теме вопроса – 15 баллов;
- полнота ответа – 10 баллов;
- логическая связность – 10 баллов;
- аргументированность ответа – 10 баллов максимум.

Максимальное количество баллов, получаемое на экзамене – 50 баллов.

Суммарное количество баллов за оба рубежных контроля – 250 баллов.

Пороговому уровню соответствует 125 баллов.

Максимальное количество баллов по **УМ** – 300 баллов.

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте **УМ** (ПРИЛОЖЕНИЕ Б).

Критерии оценивания представлены в следующей таблице.

Оценочное средство	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Ауд.СРС (задания с учетом творческого рейтинга)	125÷164 баллов Правильно выполнены 50% заданий. Слабое участие в практических работах.	165÷209 баллов Правильно выполнены 75% заданий. Активное участие в практических работах.	210÷250 баллов Правильно выполнены более 90% заданий. Активное участие в практических работах.
Экзамен	25÷34 балла Испытывает трудности при ответе.	35÷44 балла Допускает неточности при ответе.	45÷50 баллов Демонстрирует всесторонние знания.

Контроль формирования компетенций в соответствии с их паспортами (ПРИЛОЖЕНИЕ В ) осуществляется с использованием ФОС.

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

Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено Картой учебно-методического обеспечения (ПРИЛОЖЕНИЕ Г).

#### **7. Материально-техническое обеспечение учебного Модуля.**

Для осуществления образовательного процесса по учебному Модулю «Научные основы технологии машиностроения» используются аудитории 4123, 4117 (лекционные), оборудованные мультимедийными средствами;

#### **8. Приложения (обязательные).**

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного Модуля.

Б – Технологическая карта.

В – Паспорт компетенций.

Г – Карта учебно-методического обеспечения учебного Модуля.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Методические рекомендации по организации изучения учебного Модуля «Научные основы технологии машиностроения».

Основным методом изучения учебного материала, предусмотренного программой, является самостоятельная работа. В ходе обучения студенты приобретают опыт самостоятельного решения практических задач, изучают современные технологические процессы изготовления изделий и тенденции их развития.

Учебный Модуль «Научные основы технологии машиностроения» состоит из 8-и взаимосвязанных разделов, по которым предусмотрены следующие процедуры:

- лекции (информационная лекция, консультационная лекция и пр.);
- практические занятия (получение навыков в решении задач по основным разделам Модуля);
- самостоятельная работа (работа с источниками по темам дисциплины, изучение лекционного материала, выполнение практических работ).

Для наглядного представления информации при изучении теоретического материала используются мультимедийные средства (ауд.4123, 4117).

#### А.1. Методические рекомендации по теоретической части учебного Модуля

Основное содержание теоретической части излагается преподавателем на лекционных занятиях. Содержание разделов теоретической части приведено выше (п.4.2).

При освоении теоретической части **УМ** предусмотрена работа с дополнительной литературой (ПРИЛОЖЕНИЕ Г), которая предназначена для более глубокого овладения знаниями основных дидактических единиц соответствующего раздела.

Изучение **УМ** заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в письменном виде, где студент получает два вопроса.

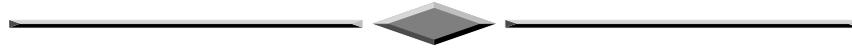
#### Экзаменационные вопросы по разделам учебного Модуля «Научные основы технологии машиностроения».

1. Основные направления развития технологии машиностроения.
2. Сущность принципов: преемственности, унификации и автоматизации.
3. Формулировка и основные положения определения «Машина».
4. Понятия «Автоматическая технологическая машина» (автомат) и «Полуавтоматическая технологическая машина» (полуавтомат). Структура машины-автомата.
5. Понятие жизненного цикла изделия. Содержание этапов и фаз ЖЦИ.
6. Основные термины и определения теории надежности: безотказность, ресурс, срок службы, долговечность, предельное состояние, исправность, сохраняемость.
7. Показатели безотказности и долговечности изделия (машины).
8. Классификация отказов: по временному проявлению (постепенные, внезапные и сложные отказы); функциональные и параметрические отказы; допустимые и недопустимые отказы.
9. Допустимая вероятность безотказной работы. Классы надежности изделий и их характеристика по вероятности безотказной работы.

10. Технологическое обеспечение надежности. Отказы изделий, связанные с технологией, и их причины.
11. Технологические методы повышения надежности изделий. Роль технического контроля в повышении качества и надежности изделий.
12. Особенности статистического контроля качества.
13. Сущность обеспечения качества продукции. Сущность управления качеством продукции.
14. Системы технического контроля и их цель. Виды контроля.
15. Технологичность конструкций. Технологические требования, предъявляемые к элементарным поверхностям. Показатели технологичности конструкции проектируемого изделия при техническом контроле.
16. Технический контроль при получении заготовки.
17. Технический контроль при изготовлении изделия. Исходные данные при проектировании технологических процессов технического контроля.
18. Оптимизация процессов, методов и средств контроля.
19. Технологичность изделий и методы ее оценки. Основные показатели количественной оценки технологичности.
20. Основные этапы проектирования технологического процесса механической обработки.
21. Погрешности, возникающие при механической обработке. Точность механической обработки и методы ее достижения.
22. Влияние шероховатости на трение и износ деталей машин.
23. Влияние шероховатости на точность сопряжения.
24. Влияние шероховатости на прочность прессовых соединений и усталостную прочность деталей.
25. Влияние наклепа поверхностного слоя на износостойкость, усталостную прочность коррозионную стойкость и на эксплуатационные качества деталей машин.
26. Влияние структурных изменений металла и остаточных напряжений поверхностного слоя на долговечность деталей машин и их износ.
27. Понятие «Технологическая наследственность». Ее проявление при изготовлении и эксплуатации деталей машин.
28. Влияние технологии обработки на износостойкость деталей машин.
29. Влияние технологии обработки на усталостную прочность деталей машин.
30. Технологическая наследственность в машиностроении.

**Форма экзаменационного билета**

Министерство образования и науки РФ



Новгородский государственный университет  
им. Ярослава Мудрого  
Политехнический институт  
Кафедра «Технологии машиностроения»

---

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

Учебный модуль: **Научные основы технологии машиностроения**

для направления подготовки 15.04.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Магистратура.

1. Показатели безотказности и долговечности изделия (машины).
2. Технический контроль при изготовлении изделия. Исходные данные при проектировании технологических процессов технического контроля.

Одобрено на заседании кафедры ТМ «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой ТМ \_\_\_\_\_ Д. А. Филиппов.

## **А.2 Методические рекомендации по практическим занятиям**

Цель практических занятий – углубление знаний, полученных на теоретических занятиях, закрепление теоретического материала и выработка у студентов умения самостоятельно решать задачи по практическим аспектам УМ.

На практических занятиях проводятся совместные обсуждения вариантов решения прикладных задач по каждому из разделов учебного Модуля:

ПР-1. Жизненный цикл изделий машиностроительных производств.

ПР-2. Определение типа производства по его характеристике – Коэффициенту закрепления операций.

ПР-3. Выбор рационального варианта механической обработки детали по минимальной себестоимости.

ПР-4. Анализ автоматизированных систем на основе теории массового обслуживания.

ПР-5. Расчет производственных погрешностей аналитическим методом.

ПР-6. Расчет припусков на механическую обработку.

ПР-7. Методика проектирования единичного технологического процесса изготовления детали типа ВАЛ.

ПР-8. Определение последовательности обработки, обеспечивающей требуемое качество поверхности.

ПР-9. Определение количественных показателей и уровней технологичности конструкции.

ПР-10. Размерно-точностной анализ технологического процесса изготовления детали.

## **А.3 Методические рекомендации по СРС**

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает в себя:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по тематическим вопросам курса;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к практическим занятиям (ПР);
- подготовку к контрольным работам (рубежная и семестровая аттестации, экзамен).

Для подготовки к проведению ПР, аттестациям и экзамену рекомендуется пользоваться основной и дополнительной учебно-методической литературой, представленной в карте учебно-методического обеспечения (УМО).

Методические указания содержат краткие теоретические сведения по изучаемым темам, список контрольных вопросов для самопроверки.1

Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

1. Технологичность конструкций изделий.
2. Тенденции развития технологий термической и химико-термической обработки.
3. Тенденции развития обработки резанием лезвийными инструментами.
4. Тенденции развития обработки резанием абразивными инструментами.
5. Тенденции развития технологий литейного производства.
6. Технологическая наследственность.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

**Технологическая карта учебного Модуля «Научные основы технологии машиностроения»**  
семестр – 2, ЗЕ – 6, вид аттестации – экзамен, акад. часов – 216, баллов рейтинга – 300

№ и наименование раздела учебного Модуля	№ недели сем.	Трудоемкость, акад. час.				СРС	Форма текущего контроля успеваемости (в соответствии с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия						
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
<i>Раздел 1.</i> Жизненный цикл изделий машиностроения, их функциональное назначение и качество.	1	1	–	–	–	10	–	–
<i>Раздел 2.</i> Технологическое обеспечение точности изделий машиностроения		2	2		1		–	Опрос
<i>Раздел 3.</i> Технологическое обеспечение качества поверхностного слоя	2	–	2		–	10	Опрос	20
	3	1	2		1	–	–	–
<i>Раздел 4.</i> Технологическое обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей машин и их соединений.	4	–	2		–	10	Опрос	20
	5	1	2		1	–	–	–
<i>Раздел 5.</i> Технологическая наследственность в машиностроении	6	–	2		–	10	Опрос	20
	7	1	2		1	–	–	–
<b>Рубежный контроль</b>	8	–	2		–	10	Опрос	20
	9	1	2	1	15	<b>КР1</b>	50	
<b>Пороговому уровню соответствует 65 баллов</b>								<b>130</b>

<i>Раздел 6.</i> Технологическое повышение производительности и снижение цены изделия.	10	3	–	–	–	20	–	–
	11	–	3		–		Опрос	30
	12	–	2		1		–	–
<i>Раздел 7.</i> Самоорганизующиеся системы в машиностроении. Основные методы исследований в технологии машиностроения.	13	1	2		–	20	Опрос	30
	14	–	2		1	–	–	
<b>Раздел 8.</b> Научные основы совершенствования и создания новых технологических методов обработки деталей машин и наукоемкие технологии.	15	1	2		–	15	Опрос	30
	16	–	2		1	25	–	–
	17	–	3		–		–	
<b>Рубежный контроль</b>	18	–	2		1	–	<b>КР2</b>	30
<b>Пороговому уровню соответствует 60 баллов</b>				<b>120</b>				
<b>Экзамен</b>	–	–	–	–	<b>36</b>	–	<b>50</b>	
<b>Итого</b>	<b>1÷18</b>	<b>9</b>	<b>36</b>	–	<b>9</b>	<b>171</b>		<b>300</b>
		<b>45</b>						
		<b>216</b>						

Критерии оценки качества освоения Модуля (в соответствии с Положениями "Об организации учебного процесса по образовательным программам высшего образования" от 25.03.2014 и "О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников от 25.06.2013):

«удовлетворительно» – от 150 до 199 баллов;

«хорошо» – от 200 до 249 баллов;

«отлично» – от 250 до 300 баллов.

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### Паспорта компетенций

*ОПК-2 – способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.*

Уров- ни	Показатели (студент должен)	Оценочная шкала		
		«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<b>Базовый уровень</b>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- источники научно-технической информации в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств;</li> <li>- современные методики проведения и обработки результатов экспериментов в машиностроении (в т. ч., математическое планирование эксперимента);</li> <li>- методику составления научных отчетов, порядок внедрения результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств.</li> </ul>	<p><b>Слабо знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-источники научно- технической информации в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств;</li> <li>- современные методики проведения и обработки результатов экспериментов в машиностроении (в т. ч., математическое планирование эксперимента);</li> <li>- методику составления научных отчетов, порядок внедрения результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств.</li> </ul>	<p><b>Допускает неточности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в знании источников научно-технической информации в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств;</li> <li>- в знании современных методик проведения и обработки результатов экспериментов в машиностроении (в т. ч., математическое планирование эксперимента);</li> <li>- в знании методик составления научных отчетов, порядка внедрения результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств.</li> </ul>	<p><b>В полной мере знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- источники научно-технической информации в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств;</li> <li>- в полной мере знает современные методики проведения и обработки результатов экспериментов в машиностроении (в т. ч., математическое планирование эксперимента);</li> <li>- методику составления научных отчетов, порядок внедрения результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств.</li> </ul>

<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и пополнять знания за счет научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта,</li> <li>- проводить эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать полученные результаты;</li> <li>- описывать выполнение научных исследований, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций.</li> </ul>	<p><b>Испытывает трудности:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при анализе источников научно-технической информации в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств;</li> <li>- при проведении экспериментов по требуемым методикам, обработке и анализе полученных результатов, описании научных исследований, подготовке данных для составления научных обзоров и публикаций.</li> </ul>	<p><b>Допускает незначительные ошибки:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при анализе источников научно-технической информации в области разработки, эксплуатации, реорганизации машиностроительных производств.</li> <li>- при проведении экспериментов по требуемым методикам, обработке и анализе полученных результатов, описании научных исследований, подготовке данных для составления научных обзоров и публикаций.</li> </ul>	<p><b>Практически без ошибок:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно анализировать источники научно-технической информации в области разработки, эксплуатации и реорганизации машиностроительных производств;</li> <li>- самостоятельно проводить эксперименты по требуемым методикам, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления научных обзоров и публикаций.</li> </ul>
<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по выполнению работ и составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств;</li> <li>- навыками по обработке результатов экспериментов в области машиностроения.</li> </ul>	<p><b>Слабо владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по выполнению работ и составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств;</li> <li>- навыками по обработке результатов экспериментов в области машиностроения.</li> </ul>	<p><b>Испытывает незначительные трудности при:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнении работ и составлении научных отчетов, внедрении результатов исследований в практику машиностроительных производств;</li> <li>- обработке результатов экспериментов в области машиностроения.</li> </ul>	<p><b>В полной мере владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками по выполнению работ и составлению научных отчетов, внедрению результатов исследований и разработок в практику машиностроительных производств;</li> <li>- навыками по обработке результатов экспериментов в области машиностроения.</li> </ul>

**ПК-8: способность проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа, участвовать в разработке методик и программ испытаний изделий, элементов машиностроительных производств, осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции, проводить исследования появления брака в производстве и разрабатывать мероприятия по его сокращению и устранению.**

Уровни	Показатели (студент должен)	Оценочная шкала		
		«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<i>Базовый уровень</i>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные требования, предъявляемые к изделиям машиностроения;</li> <li>– понятия жизненного цикла изделий, их функциональное назначение и качество;</li> <li>– параметры, определяющие точность и качество;</li> <li>– вопросы технологического обеспечения и повышения точности, качества и эксплуатационных свойств деталей машин и их соединений;</li> <li>– вопросы производительности и технологической себестоимости изделий;</li> <li>– влияние состояния технологического оборудования на параметры качества обрабатываемых поверхностей;</li> </ul>	<p><b>Слабо усвоил:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные требования, предъявляемые к изделиям машиностроения;</li> <li>– понятия жизненного цикла изделий, их функциональное назначение и качество;</li> <li>– параметры, определяющие точность и качество;</li> <li>– вопросы технологического обеспечения и повышения точности, качества и эксплуатационных свойств деталей машин и их соединений;</li> <li>– вопросы производительности и технологической себестоимости изделий;</li> <li>– влияние состояния технологического оборудования на параметры качества обрабатываемых поверхностей;</li> </ul>	<p><b>Недостаточно твердо усвоил:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные требования, предъявляемые к изделиям машиностроения;</li> <li>– понятия жизненного цикла изделий, их функциональное назначение и качество;</li> <li>– параметры, определяющие точность и качество;</li> <li>– вопросы технологического обеспечения и повышения точности, качества и эксплуатационных свойств деталей машин и их соединений;</li> <li>– вопросы производительности и технологической себестоимости изделий;</li> <li>– влияние состояния технологического оборудования на параметры качества обрабатываемых поверхностей;</li> </ul>	<p><b>Глубоко усвоил и понимает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные требования, предъявляемые к изделиям машиностроения;</li> <li>– понятия жизненного цикла изделий, их функциональное назначение и качество;</li> <li>– параметры, определяющие точность и качество;</li> <li>– вопросы технологического обеспечения и повышения точности, качества и эксплуатационных свойств деталей машин и их соединений;</li> <li>– вопросы производительности и технологической себестоимости изделий;</li> <li>– влияние состояния технологического оборудования на параметры качества обрабатываемых поверхностей;</li> </ul>

<p>– пути совершенствования и создания новых технологических методов обработки на основе научных достижений в машиностроении.</p>	<p>– пути совершенствования и создания новых технологических методов обработки на основе научных достижений в машиностроении.</p>	<p>– пути совершенствования и создания новых технологических методов обработки на основе научных достижений в машиностроении.</p>	<p>– пути совершенствования и создания новых технологических методов обработки на основе научных достижений в машиностроении.</p>
<p><b>Уметь:</b></p> <p>– проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств с использованием современных методов и средств диагностики;</p> <p>– проводить исследования и разрабатывать мероприятия по выявлению брака на производстве и его устранению.</p>	<p><b>Испытывает трудности при:</b></p> <p>– проведении анализа состояния и динамики функционирования машиностроительных производств с использованием современных методов и средств диагностики;</p> <p>– проведении исследований и разработке мероприятий по выявлению брака на производстве и его устранению.</p>	<p><b>Допускает незначительные ошибки при:</b></p> <p>– анализе состояния и динамики функционирования машиностроительных производств с использованием современных методов и средств диагностики;</p> <p>– проведении исследований и разработке мероприятий по выявлению брака на производстве и его устранению.</p>	<p><b>Способен самостоятельно:</b></p> <p>– проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств с использованием современных методов и средств диагностики;</p> <p>– проводить исследования и разрабатывать мероприятия по выявлению брака на производстве и его устранению.</p>
<p><b>Владеть:</b></p> <p>– навыками в проведении испытаний изделий на соответствие техническим требованиям с применением соответствующей аппаратуры;</p> <p>– навыками научного поиска, анализа и обработки данных с целью получения адекватных решений;</p> <p>– навыками разработки технологического процесса с применением современных научных достижений.</p>	<p><b>Слабо владеет:</b></p> <p>– навыками в проведении испытаний изделий на соответствие техническим требованиям с применением соответствующей аппаратуры;</p> <p>– навыками научного поиска, анализа, экспериментов и обработки данных с целью получения адекватных решений;</p> <p>– навыками разработки технологического процесса с применением современных научных достижений.</p>	<p><b>Недостаточно твердо владеет:</b></p> <p>– навыками в проведении испытаний изделий на соответствие техническим требованиям с применением соответствующей аппаратуры;</p> <p>– навыками научного поиска, анализа и обработки данных с целью получения адекватных решений;</p> <p>– навыками разработки технологического процесса с применением современных научных достижений.</p>	<p><b>Полностью владеет:</b></p> <p>– навыками в проведении испытаний изделий на соответствие техническим требованиям с применением соответствующей аппаратуры;</p> <p>– навыками научного поиска, анализа и обработки данных с целью получения адекватных решений;</p> <p>– навыками разработки технологического процесса с применением современных научных достижений.</p>

