

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ФАКУЛЬТЕТ МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТРАНСПОРТА

УТВЕРЖДАЮ

Директор института



\_\_\_\_\_ Артамонов Д.В.  
(Фамилия, инициалы)

\_\_\_\_\_ 02 \_\_\_\_\_ 2015 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### М1.2.8 – НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Направление подготовки 15.04.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Профиль подготовки

ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

Квалификация (степень) выпускника

МАГИСТР

Форма обучения

ОЧНАЯ

Пенза, 2015 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения учебной дисциплины «Научные основы технологии машиностроения», в соответствии с общими целями ООП ВО:

1) в области обучения – формирование знаний и подготовка к самостоятельной работе по проектированию новых технологических процессов изготовления машиностроительных изделий, созданию конкурентоспособных технологий;

2) в области воспитания – умение работать в коллективе, принимать обоснованные решения в нестандартных ситуациях и нести за них социальную и этическую ответственность, создавать мотивацию к профессиональному росту и повышению качества выпускаемой продукции, активно участвовать в общественной жизни трудового коллектива;

3) в области развития – развивать профессиональные умения и навыки, анализировать и выбирать оптимальные решения при разработке производства машиностроительных изделий, определять показатели технического уровня, участвовать в модернизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств, повышать квалификацию и осваивать новые технологии.

## 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП МАГГИСТРАТУРЫ

Дисциплина относится к блоку М1.2 (вариативная часть), индекс по учебному плану М1.2.8 и позволяет формировать у магистрантов профессиональные компетенции, определенные в ФГОС ВО.

Дисциплина изучается во 2-м семестре. Для успешного освоения дисциплины необходимо получить базовые знания по следующим дисциплинам:

- Математическое моделирование в машиностроении;
- Нанотехнологии в машиностроении;
- Компьютерные технологии в науке и производстве;
- Технологическое обеспечение качества;
- Надежность и диагностика технологических систем;
- Научные исследования в машиностроении;
- Научные основы автоматизации машиностроительного производства.
- Философские проблемы науки и техники.

Изучив предшествующие дисциплины магистрант должен:

**знать** - современное состояние науки и техники в отечественном и мировом машиностроении, проблемы и тенденции развития; организацию и направления научных исследований по созданию конкурентоспособных изделий; физико-математические методы, применяемые для моделирования различных процессов в машиностроении и методы построения моделей; опыт применения компьютерных и нанотехнологий при создании новых изделий; методы диагностирования технологических систем для оценки их надежности;

**уметь** – применять методы научной организации труда при подготовке производства новых изделий; давать объективную оценку деятельности ученых и производственных коллективов, проводить сравнение уровня знаний исполнителей в коллективе, применять современные физико-математические методы и компьютерное программное обеспечение для моделирования процессов и решения технических задач в машиностроительном производстве;

**владеть** – навыками решения научных, технических и организационных задач при подготовке производства новых или модернизации действующих технологических процессов по изготовлению машиностроительных изделий; навыками организации труда коллектива, анализа уровня знаний и оценки труда исполнителей; навыками построения моделей для решения технологических задач в машиностроительном производстве.

Дисциплина «Научные основы технологии машиностроения» служит основой изучения следующих учебных дисциплин и освоения практик:

- Управление качеством технологических процессов и производств;
- Научные основы алмазно-абразивной обработки;
- Научные основы обработки гранулированными средами;
- Физические эффекты и новые технологии в машиностроении;
- Разработка компонентов систем автоматизированной подготовки производства;
- Производственная практика;
- Преддипломная практика.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ МАГИСТРАНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Процесс изучения дисциплины «Научные основы технологии машиностроения» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знать: понятия предметной области; методики самообразования, научной организации труда, мотивации к профессиональному и карьерному росту
		Уметь: определить цели, выделить приоритеты, рационально распределить время, разрабатывать стратегию достижения краткосрочных и долгосрочных целей
		Владеть: приемами научной организации труда, адаптации в коллективе, постановки целей и самоконтроля для их достижения, планирования этапов профессионального роста, мобилизации ресурсов для карьерного роста
ОПК-2	Способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Знать: методику постановки и решения научных задач; методологию достоверной оценки результатов исследований и представление их в виде научного отчета и практических рекомендаций для совершенствования технологий и изделий машиностроения
		Уметь: применять современные методы исследования в конкретных производственных ситуациях, оценивать возможные риски и представлять их в виде нормативных документов
		Владеть: методикой применения современных исследований для решения производственных, в том числе технологических задач, оценки полученных результатов по определенным критериям и представлению результатов в форме понятной для специалистов машиностроительных предприятий
ПК-1	Способность формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и	Знать: методики и алгоритмы разработки технических заданий на создание новых технологий и производств; критерии параметров разрабатываемых проектов; современные информационные технологии и аппаратные средства для модернизации и автоматизации машиностроительных производств
		Уметь: разрабатывать новые изделия, средства технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств; использовать современные информационные технологии и компьютерную технику при выполнении проектных работ

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
	управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач	Владеть: навыками работы на персональных компьютерах и современными программными продуктами; навыками проектирования технических изделий и средств технологического оснащения для модернизации и автоматизации производства при освоении производства новых машиностроительных изделий.
ПК-2	Способность участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов, проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения	<p>Знать: методики разработки машиностроительных изделий и производств; критерии отбора средств проектирования; методики анализа и выбора оптимальных проектных решений, проведения патентных исследований и оценки технического уровня проектируемых технологических процессов и изделий</p> <p>Уметь: оценивать эффективность технологических процессов, прогнозировать их технико-экономические показатели, определять патентоспособность технических решений и технический уровень разработок</p> <p>Владеть: навыками проектирования технологических процессов и машиностроительных изделий и проведения патентных исследований, определения показателей технического уровня разработок.</p>
ПК-5	Способность разрабатывать и внедрять эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, участвовать в модернизации и автоматизации действующих и проектировании новых машиностроительных производств различного назначения, средств и систем их оснащения, производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства	<p>Знать: методики и информационные технологии для подготовки изготовления машиностроительных изделий; направления модернизации действующих и создания новых производств различного назначения; современные методы технологической подготовки производства новых изделий</p> <p>Уметь: правильно применять рациональные способы реализации технологических процессов при производстве изделий с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства</p> <p>Владеть: приемами использования автоматизированных систем для сокращения сроков и повышения качества подготовки производства новых машиностроительных изделий; навыками разработки эффективных технологий изготовления изделий и проектирования новых производств</p>
ПК-6	Способность выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции	<p>Знать: современные методы выбора основных и вспомогательных материалов, высокопроизводительного оборудования, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики при разработке технологических процессов; методы расчета технических и эксплуатационных характеристик изделий при их производстве</p> <p>Уметь: определять рациональные способы реализации технологических процессов при изготовлении машиностроительных изделий; выбирать современные конструкционные материалы, оборудование, инструменты, оснастку и системы управления для создания конкурентоспособной машиностроительной продукции</p> <p>Владеть: приемами рационального выбора и использования ресурсов, необходимых для организации производства изделий; навыками выбора материалов, заготовок и построения основных технологических процессов с разработкой оснастки, средств автоматизации и диагностики машиностроительных производств</p>

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
ПК-7	Способность организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции	<p>Знать: стандарты, методики правила и порядок разработки и организации производства изделий машиностроения; программы, правила и особенности выбора технологий проектирования, изготовления, контроля качества и испытания изделий для обеспечения их надежности в эксплуатации</p> <p>Уметь: организовывать работу по проектированию и изготовлению изделий машиностроения, средств технологического оснащения и планировать мероприятия по постоянному улучшению качества продукции</p> <p>Владеть: навыками организации работы коллектива при проектировании и изготовлении новых изделий, средств технологического оснащения, создания системы контроля качества как производственного процесса, так и готовой продукции; навыками выбора технологий и аппаратных средств для обеспечения надежности элементов машиностроительных производств и готовых изделий; приемами анализа характеристик изделий и своевременного планирования мероприятий по улучшению качества и повышения конкурентоспособности изделий</p>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1.1 Структура дисциплины (очная форма обучения)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу магистрантов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости	
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа				Собеседование	Проверка реферата
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Подготовка к экзамену		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Раздел 1. Жизненный цикл машиностроительных изделий и их технологическое обеспечение	2	1,2										
1.1	Тема 1.1. Основные понятия. Этапы развития технологии машиностроения как науки			2		2		9	6		3		
1.2	Тема 1.2. Жизненный цикл и технологическая структура машиностроительных изделий			2		2		10	6		4		
2	Раздел 2. Технологическое обеспечение точности изделий	2	3,4										
2.1.	Тема 2.1. Современные понятия о точности в машиностроении. Точность заготовок и деталей			4		2	2	10	6		4		
2.2.	Тема 2.2. Методология технологического обеспечения качества поверхностного слоя деталей			4		2	2	9	7		2		
3.	Раздел 3. Технологическое обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей машин	2	5,6										
3.1.	Тема 3.1. Изменение качества поверхностного слоя при эксплуатации			4		2	2	10	6		4		
3.2.	Тема 3.2. Технологические методы повышения эксплуатационных свойств деталей и изделий			4		2	2	14	7	6	1		+
4.	Раздел 4. Формирование качества поверхностного слоя химико-термическим упрочнением	2	7,8,9										
4.1.	Тема 4.1. Новые методы химико-термического упрочнения			4		4		10	6		4		

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу магистрантов и трудоемкость (в часах)								Формы текущего контроля успеваемости		
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа				Собеседование	Проверка реферата	
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Подготовка к экзамену			
4.2.	Тема 4.2. Гальванические методы упрочнения и повышения износостойкости и коррозионной стойкости			2		2			16	6	8	2		+
5.	Раздел 5. Технологическая наследственность в машиностроении	2	10,11, 12											
5.1.	Тема 5.1. Технологическое наследование и его закономерности			4		4			12	10		2		
5.2.	Тема 5.2. Технологическая наследственность при изготовлении деталей машин			2		2			7	5		2		
6.	Раздел 6. Технологическое повышение производительности и снижение цены изделия	2	13,14, 15											
6.1.	Тема 6.1. Производительность и технологическая себестоимость			6		4	2		17	8	8	1		+
6.2.	Тема 6.2. Цена изделия с учетом качества			4		2	2		9	7		2		
7.	Раздел 7. Научные основы совершенствования и создания новых технологических методов обработки. Научные технологии	2	16,17, 18											
7.1.	Тема 7.1. Научные основы совершенствования технологий обработки деталей машин			4		2	2		8	6		2		
7.2.	Тема 7.2. Научные основы создания новых технологических процессов изготовления деталей машин			4		2	2		8	6		2		
7.3.	Тема 7.3. Научные технологии			4		2	2		13	4	8	1		+
	Подготовка к экзамену											36		
	Общая трудоемкость в часах			54		36	18	162	96	30	36	Промежуточная аттестация		
		Форма	Семестр											
		Экзамен	2											

## 4.2. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема	Содержание темы
1. 1.1	Раздел 1. Жизненный цикл машиностроительных изделий и их технологическое обеспечение Тема 1.1. Основные понятия. Этапы развития технологии машиностроения как науки	Функциональное назначение и качество машиностроительных изделий. Точность размеров и формы. Показатели качества поверхностного слоя. Эксплуатационные свойства деталей и соединений. Технологическая наследственность. Самоорганизующиеся системы.
1.2	Тема 1.2. Жизненный цикл и технологическая структура машиностроительных изделий.	Изучение рынка. НИР, ОК и ТР и проектирование изделия. Технологическая подготовка производства. Производство изделия. Эксплуатация и утилизация изделия.
2. 2.1	Раздел 2. Технологическое обеспечение точности изделий Тема 2.1. Современные понятия о точности в машиностроении. Точность заготовок и деталей	Точность и стоимость заготовок. Припуски на обработку. Погрешности установки и закрепления заготовок. Обеспечение точности прецизионных деталей. Нанотехнология.
2.2.	Тема 2.2. Методология технологического обеспечения качества поверхностного слоя деталей	Методы обработки и их влияние на технологическую себестоимость. Взаимосвязь параметров качества поверхностного слоя с условиями их лезвийной обработки. Влияние ППД на шероховатость поверхности. Понятие «равновесная шероховатость»
3. 3.1.	Раздел 3. Технологическое обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей машин Тема 3.1. Изменение качества поверхностного слоя при эксплуатации	Задачи конструктора и технолога по обеспечению точности размеров и параметров. Технологическое обеспечение контактной жесткости. Технологическое обеспечение износостойкости. Коррозионная стойкость. Прочность посадок с натягом. Влияние условий лезвийной обработки на эксплуатационные свойства. Влияние условий алмазно-абразивной обработки на эксплуатационные свойства деталей.
3.2.	Тема 3.2. Технологические методы повышения эксплуатационных свойств деталей и изделий	Методы обработки пластическим деформированием. Области применения методов получения заготовок пластическим деформированием. Выглаживание. Виброобработка. Электромеханическая обработка. Комбинированная обработка. Калибрование. Дорнование. Накатывание зубьев. Накатывание шлицев. Накатывание и раскатывание резьб. Реферат «Динамические методы упрочнения поверхностно-пластическим деформированием. (ППД)».
4. 4.1.	Раздел 4. Формирование качества поверхностного слоя химико-термическим упрочнением Тема 4.1. Новые методы химико-термического упрочнения	Ионная имплантация. Ионное азотирование. Ионно-плазменное азотирование. Лазерное упрочнение.
4.2.	Тема 4.2. Гальванические методы упрочнения и повышения износостойкости и коррозионной стойкости	Хромирование. Цинкование. Кадмирование. Меднение. Свинцевание. Никелирование. Лужение. Латунирование. Химико-термические и электрохимические методы: твердое никелирование, борирование, оксидирование, фосфатирование, эматалирование, лакокрасочные покрытия, покрытие деталей пластмассами, наплавка и напыление поверхностей. Реферат «Технологические методы повышения коррозионной стойкости материалов»
5. 5.1	Раздел 5. Технологическое наследование и его закономерности Тема 5.1. Технологическое наследование и его закономерности	Генная инженерия в технике. Кластерное строение заготовок. Химико-структурированные единицы (гены) как носители наследственной информации. Теория графов как инструмент для описания свойств машиностроительных объектов. Граф объекта и граф технологического наследования. Детерминированная и вероятностная модель изменения свойств заготовок машиностроительных деталей.
5.2.	Тема 5.2. Технологическая наследственность при изготовлении деталей машин	Дефекты (пороки) исходных заготовок и материалов. Дислокационная теория строения материалов и моделирование состояния поверхностного слоя. Термическая обработка как



№ п/п	Тема	Содержание темы
		инструмент изменения наследственных свойств материала. Наследование свойств материала заготовок при изготовлении деталей. Эволюция погрешностей на операциях технологического процесса. Барьеры для передачи наследственных свойств при изготовлении деталей.
6. 6.1.	Раздел 6. Технологическое повышение производительности и снижение цены изделия 6.1. Производительность и технологическая себестоимость	Себестоимость продукции как показатель конкурентоспособности. Трудоемкость технологической операции. Экологическая эффективность технологических процессов. Технологические мероприятия по повышению производительности и снижению себестоимости механической обработки. Реферат «Технологические методы повышения производительности и снижения себестоимости механической обработки деталей».
6.2.	Тема 6.2. Цена изделия с учетом качества	Формирование цены в рыночных условиях. Уровень рентабельности в машиностроении. Качество изделия и норма потребительской стоимости. Производственная цена.
7. 7.1	Раздел 7. Научные основы совершенствования и создания новых технологических методов обработки. Научные основы совершенствования технологий обработки деталей машин Тема 7.1. Научные основы совершенствования технологий обработки деталей машин	Понятие «метод обработки». Воздействие технологических факторов на заготовку при обработке. Воздействие динамических нагрузок на деталь при эксплуатации. Совершенствование методов обработки деталей на основе их функционального назначения.
7.2.	Тема 7.2. Научные основы создания новых технологических процессов изготовления деталей машин	Комбинированные методы обработки. Построение модели технологических преобразований. Анализ жизненного цикла технологии. Характеристики прогрессивных технологий нового поколения.
7.3.	Тема 7.3. Научные основы создания новых технологических процессов изготовления деталей машин	Понятие «научные основы совершенствования технологий обработки деталей машин». Оборудование и инструмент для наукоемких технологий. Повышение функциональных свойств и конкурентоспособности изделий. Структура наукоемких технологий обработки материалов. Реферат «Научные основы совершенствования технологий обработки деталей из труднообрабатываемых материалов»

#### 4.2. Содержание лабораторных работ

№ п/п	Наименование тем лабораторных работ	Количество учебных часов
1	Выбор характеристик инструментов для шлифовальных операций	4
2	Отделочно-упрочняющая обработка пластическим деформированием	4
3	Электроэрозионная обработка токопроводящих материалов	4
4	Ультразвуковая обработка хрупких конструкционных материалов	6

По окончании каждой лабораторной работы студенты должны оформить и защитить отчет о работе, оформленный на бумажном носителе.

#### 5. Образовательные технологии

При проведении практических занятий используются:

- 1) активные и интерактивные методы: разбор производственных ситуаций и вариантов решения ситуационных и технических проблем;
- 2) выполнение внеаудиторных самостоятельных заданий;
- 3) встречи с представителями производственного бизнеса;
- 4) мастер-классы ведущих специалистов производственных предприятий

Образовательные технологии	Вид учебной деятельности		
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
Мультимедийные технологии	-	+ Персональный компьютер, ПО кафедры)	+ (Интернет-ресурсы, электронные библиотеки)
Выполнение письменных работ	-	(проведение опросов, выполнение расчетных работ)	+ (реферат)
Участие в реализации проектов, выполнение дипломных работ	-	Выполнение курсовых работ по последующим дисциплинам и в ходе работы над магистерской диссертацией	+

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

**6.1. План самостоятельной работы студентов**

№ недели	Тема	Задание	Рекомендуемая литература	Кол-во часов
1,2	Раздел 1. Жизненный цикл машиностроительных изделий и их технологическое обеспечение Тема 1.1. Основные понятия. Этапы развития технологии машиностроения как науки	Ознакомиться с основными понятиями дисциплины. Изучить показатели качества поверхностного слоя и эксплуатационные свойства деталей и соединений. Иметь представления о технологической наследственности и самоорганизующихся системах в машиностроении.	Основная [1,2,3] Дополнительная [7,16]	7
	Тема 1.2. Жизненный цикл и технологическая структура машиностроительных изделий.	Изучить методику проведения маркетинговых исследований рынка, организацию научно-исследовательских (НИР) и опытно-конструкторских и технологических работ при подготовке производства новых изделий.	Основная [1,2,4] Дополнительная [8,16]	8
3,4	Раздел 2. Технологическое обеспечение точности изделий Тема 2.1. Современные понятия о точности в машиностроении. Точность заготовок и деталей	Освоить методику оценки погрешностей установки заготовок для обработки на станках. Рассмотреть особенности построения технологических процессов для достижения требуемой точности прецизионных деталей. Сущность нанотехнологий и перспективы их применения в машиностроении.	Основная [1,2,3] Дополнительная [8,9,16]	8
	Тема 2.2. Методология технологического обеспечения качества поверхностного слоя деталей	Изучить взаимосвязь показателей качества поверхностного слоя обработанных деталей с режимами и условиями обработки их лезвийными инструментами. Влияние деформационного упрочнения материала при резании и ППД на шероховатость поверхности. Показать условия формирования равновесной шероховатости.	Основная [1,2,3] Дополнительная [5,6,16]	7
5,6	Раздел 3. Технологическое обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей машин Тема 3.1. Изменение качества поверхностного слоя при эксплуатации	Выполнить анализ факторов, влияющих на прочность посадок с натягом. Изучить влияние технологических режимов лезвийной обработки на эксплуатационные свойства деталей. Показать роль операций алмазно-абразивной обработки в формировании эксплуатационных характеристик поверхностного слоя.	Основная [1,2,4] Дополнительная [6,9,10,16]	8
	Тема 3.2. Технологические методы повышения эксплуатационных свойств деталей и изделий	Освоить особенности и возможность применения комбинированной обработки деталей. Ознакомиться с процессами калибрования или дорнования отверстий, накатывания зубьев, шлицев и резьб. Динамические методы упрочнения (реферат).	Основная [1,2,4] Дополнительная [8,9,10,16]	13
7,8,9	Раздел 4. Формирование качества	Ознакомиться с особенностями ионно-плазменного	Основная	8

№ недели	Тема	Задание	Рекомендуемая литература	Кол-во часов
	поверхностного слоя химико-термическим упрочнением Тема 4.1. Новые методы химико-термического упрочнения	азотирования и лазерного упрочнения поверхностного слоя. Изучить регламентирование режимов обработки.	[3,4] Дополнительная [7,9,16]	
	Тема 4.2. Гальванические методы упрочнения и повышения износостойкости и коррозионной стойкости	Изучить технологические процессы твердого никелирования, борирования, оксидирования, фосфатирования, эматалирования, подготовить по технологическим методам повышения коррозионной стойкости отчет (реферат).	Основная [3,4] Дополнительная [7,8,9,16]	15
10, 11, 12	Раздел 5. Технологическое наследование и его закономерности Тема 5.1. Технологическое наследование и его закономерности	Освоить применение теории графов для изучения свойств материала заготовок. Модели изменения свойств заготовок в зависимости от способа их получения	Основная [3,4] Дополнительная [9,11,16]	10
	Тема 5.2. Технологическая наследственность при изготовлении деталей машин	Рассмотреть эволюцию погрешностей на различных операциях технологического процесса изготовления деталей.	Основная [3,4] Дополнительная [9,11,16]	5
13, 14, 15	Раздел 6. Технологическое повышение производительности и снижение цены изделия 6.1. Производительность и технологическая себестоимость	Изучить влияние технологических методов обработки и построения технологического процесса на конкурентоспособность изделий. Подготовить реферат.	Основная [1,2,4] Дополнительная [8,10,12,16]	16
	Тема 6.2. Цена изделия с учетом качества	Выполнить анализ методик оценки качества изделия и определения производственной цены изделия.	Основная [1,2,4] Дополнительная [8,10,12,16]	7
16, 17, 18	Раздел 7. Научные основы совершенствования и создания новых технологических методов обработки. Научные основы совершенствования технологий обработки деталей машин Тема 7.1. Научные основы совершенствования технологий обработки деталей машин	Рассмотреть методики совершенствования обработки деталей, основываясь на их функциональном назначении.	Основная [2,4] Дополнительная [8,13,16]	6
	Тема 7.2. Научные основы создания новых технологических процессов изготовления деталей машин	Выполнить анализ прогрессивных технологий нового поколения.	Основная [2,4] Дополнительная [7,9,16]	6
	Тема 7.3. Научные основы создания новых технологических процессов изготовления деталей машин	Изучить возможности повышения функциональных свойств и конкурентоспособности машиностроительных изделий путем применения наукоемких технологий (реферат).	Основная [1,2,3] Дополнительная [7,11,13,16]	12

## 6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы магистрантов

Самостоятельная работа направлена на формирование у студентов организованности, творчества, активности и инициативы, т.е. системы навыков сознательной самоорганизации.

Реферат является одной из форм организации самостоятельной работы студентов, которая

предусматривает изложение технического материала по заданной теме с использованием материалов из различных источников: учебников, монографий, научно-технических журналов, справочников, описаний патентов, интернет-ресурсов.

Тема реферата предлагается преподавателем и служит для углубленного изучения перспективного направления развития технологии. Реферат, как правило, оформляется в виде текстового документа и компьютерной презентации и предполагается выступление студента с докладом для представления и защиту основных положений, предложений и выводов в ходе дискуссии.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Научные основы технологии машиностроения»**

1. Понятия «изделие», «машина». «сборочная единица», «деталь» и «заготовка».
2. Технологическая структура изделий машиностроения.
3. Жизненный цикл машиностроительного изделия.
4. Что включает в себя конструкторская и технологическая подготовка производства (ТПП).

Основа задачи ТПП.

5. Понятия «Технологический процесс» и «технологическая операция» и их характеристика.
6. Понятия «технологический переход», «рабочий ход», «установка» и «позиция».
7. Классификация технологических процессов и их характеристика.
8. Требования к служебному назначению машины как объекта изделия машиностроения.
9. Понятие «сборочная единица» и «соединения». Характеристика связей между ними.
10. Понятие «резьбовое соединение» и функциональное назначение резьбовых соединений.
11. Основные эксплуатационные свойства деталей и их соединений.
12. Статическая и усталостная прочность деталей и их технологическое обеспечение.
13. Поверхностная контактная статическая и динамическая прочность.
14. Понятия «контактная жесткость» ответственных сопряжений машиностроительных изделий. Определение контактных деформаций.
15. Понятие «качество изделий» в машиностроении. Эксплуатационные показатели качества.
16. Производственно-технологические показатели качества.
17. Свойства материалов и качество поверхностных слоев.
18. Механические свойства машиностроительных материалов.
19. Технологические свойства материалов, используемых в машиностроении.
20. Физические и химические свойства машиностроительных материалов.
21. Структурные свойства металлов.
22. Эксплуатационные свойства машиностроительных материалов.
23. Понятие «технологическая пластичность». Показатели пластических свойств материалов.
24. Обрабатываемость материалов резанием.
25. Свариваемость металлов и сплавов.
26. Закаливаемость и прокаливаемость сталей.
27. Координирующие размеры деталей и требования к их точности.
28. Сборочные размеры машиностроительного изделия и нормирование их точности.
29. Технологические размеры и требования к их точности.
30. Понятие «точность деталей машин». Нормирование точности деталей.
31. Действительные размеры как показатели оценки качества машиностроительной продукции.
32. Понятие «допуск размера».
33. Методы выбора допусков.
34. Метод аналогов для назначения допусков размеров.
35. Метод подобия для назначения допусков размеров.
36. Расчетный метод назначения допусков.

37. Обкатывание, раскатывание, накатывание и области применения этих процессов.
38. Выглаживание и виброобработка и область эффективного применения.
39. Калибрование, дорнование и их применение.
40. Повышение эксплуатационных свойств деталей физико-химическими методами.
41. Направления совершенствования технологических методов обработки.
42. Перспективы создания новых методов обработки.
43. Структура конкурентоспособных наукоемких технологий.
44. Технологические методы повышения износостойкости, усталостной прочности и коррозионной стойкости деталей.
45. Как учитывается технологическая наследственность при разработке технологических процессов изготовления деталей?

### 6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Оценочные средства и формы текущего контроля		Промежуточная аттестация		Итоговая аттестация
		Текущий контроль	Контрольная точка	Экзамен
Оценочные средства	Оценочные формы	Практические занятия Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
Традиционные формы контроля	Собеседование	x (опрос)	x (сообщение)	-
	Проверка и прием лабораторных работ	x (отчёт о выполнении)	x (отчет)	-
Тестирование	Тесты	-	x (тест)	-
Наблюдение и анализ работы студента	Наблюдение	x (текущее)	x (самонаблюдение)	x (текущее)
	Анализ	x (текущий)	x (промежуточный)	x (итоговый)
Использование средств электронного обучения	Компьютеры	x (лабораторный)	x (персональный)	-
	Мультимедийная аппаратура	x (проектор, аудиовидеосистема)	x (интернет)	-
Защита результатов работы	Отчеты	x (отчёт по лабораторным работам, пояснительная записка)	x (реферат)	-

### Контроль освоения компетенций

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Собеседование	Раздел 1. Жизненный цикл машиностроительных изделий и их технологическое обеспечение Тема 1.1. Основные понятия. Этапы развития технологии машиностроения как науки Тема 1.2. Жизненный цикл и технологическая структура машиностроительных изделий.	ОК-3, ОПК-2,
2	Собеседование, прием отчётов по лабораторным работам	Раздел 2. Технологическое обеспечение точности изделий Тема 2.1. Современные понятия о точности в машиностроении. Точность заготовок и деталей Тема 2.2. Методология технологического обеспечения качества поверхностного слоя деталей	ОК-3, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-7
3	Собеседование, прием отчётов по	Раздел 3. Технологическое обеспечение и повышение эксплуатационных свойств деталей машин	ОК-1, ОПК-2,

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы	Компетенции, компоненты которых контролируются
	лабораторным работам, проверка реферата	Тема 3.1. Изменение качества поверхностного слоя при эксплуатации Тема 3.2. Технологические методы повышения эксплуатационных свойств деталей и изделий	ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7
4	Собеседование, проверка реферата	Раздел 4. Формирование качества поверхностного слоя химико-термическим упрочнением Тема 4.1. Новые методы химико-термического упрочнения Тема 4.2. Гальванические методы упрочнения и повышения износостойкости и коррозионной стойкости	ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7
5	Собеседование	Раздел 5. Технологическое наследование и его закономерности Тема 5.1. Технологическое наследование и его закономерности Тема 5.2. Технологическая наследственность при изготовлении деталей машин	ОК-3, ПК-5, ПК-6, ПК-7
6	Собеседование, прием отчётов по лабораторным работам, проверка реферата	Раздел 6. Технологическое повышение производительности и снижение цены изделия 6.1. Производительность и технологическая себестоимость Тема 6.2. Цена изделия с учетом качества	ОК-3, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7
7	Собеседование, прием отчётов по лабораторным работам, проверка реферата	Раздел 7. Научные основы совершенствования и создания новых технологических методов обработки. Научноёмкие технологии Тема 7.1. Научные основы совершенствования технологий обработки деталей машин Тема 7.3. Научноёмкие технологии	ОК-3, ОКП-2, ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-7

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины используются следующие методические материалы:

### а) основная литература:

1. Маталин А.А. Технология машиностроения [Текст]: учебник / А.А.Маталин. - 2-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2008. - 512 с. – 20 экз.
2. Суслов А.Г. Научные основы технологии машиностроения // А.Г. Суслов, А.М. Дальский – М.: Машиностроение, 2002, 684с.
3. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения: учебник, - 3-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016, - 683с: 60x90 1/16. – (Высшее образование) (Переплет 7БЦ) ISBN 978-5-16-011179-7  
<http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=515378>
4. Филонов, И.П. Инновации в технологии машиностроения: учеб пособие / И.П. Филонов, И.Л. Баршай. - Минск: Выш. шк., 2009. -110с.: ил. – ISBN 987-985-06-1684-5.  
<http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=505947>

### б) дополнительная литература:

5. Константинов И.Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением [Электронный ресурс]: учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – 488с. – ISBN 987-5-7638-3166-5  
<http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=516157>
6. Клепиков В.В. Основы технологии машиностроения: учебник / В.В. Клепиков, Н.М. Султанзаде, В.Ф. Солдатов, А.Г. Схиртладзе. - М.: ИНФРА-М, 2017. – 295 с. - (Высшее образование: Бакалавриат).–[www.dx.doi.org/10.12737/20526](http://www.dx.doi.org/10.12737/20526).  
<http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=54566>
7. Тазетдинов, Р.Г. Физико-химические основы технологии конструкционных материалов в производстве летательных аппаратов [Электронный ресурс]: учеб пособие / Р.Г. Тазетдинов; Под ред. Г.П. Фетисова. – М.: Изд-во МАИ, 2004. – 440с.: ил. – ISBN 5-7035-1475-4.  
<http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=417661>
8. Технология машиностроения: производство типовых деталей машин: учеб пособие / И.С. Иванов. - НИЦ ИНФРА-М, 2014. -224с.: 60x90 1/16. – (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005315-8, 300 экз.  
<http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=363780>
9. Адашкин А.М., Красновский А.Н. Материаловедение и технология металлических, неметаллических и композитных материалов: учебник / А.М.Адашкин, А.Н. Красновский.- М.:ФОРУМ:ИНФРА-М, 2016. – 400с., с ил. - (Высшее образование)  
<http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=544502>
10. Технология машиностроения. Методические указания к лабораторным работам //В.А.Скрябин, В.З.Зверовщиков, А.Е.Зверовщиков, Н.А.Миронычев Пенза: изд-во Пенз. гос. ун-та, 2011 – 92с – 50 экз.
11. Размерный анализ технологических процессов в автоматизированном производстве: Учебное пособие // В.А.Скрябин, В.О.Соколов, В.З.Зверовщиков Пенза, ИИЦ ПГУ. 2008 -212с – 81 экз.
12. Технологическая оснастка: Методические указания к лабораторным работам //В.З.Зверовщиков, В.А.Скрябин, А.В.Зверовщиков, Е.В.Зотов. – Пенза: изд-во ПГУ, 2015 – 60с – 50 экз.
13. Программирование механической обработки на оборудовании с ЧПУ SINUMERIK: Учебное пособие // А.Е.Зверовщиков, В.З.Зверовщиков, С.А.Нестеров, Ю.Н.Кошелева. – Пенза, изд-во ПГУ, 2010 – 148с – 25 экз.

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

14. Открытый офис Open Office (открытое ПО);
15. Операционная система Windows XP (лицензия ПГУ),

16. Интернет- ресурс <http://der.tms.pnzgu.ru/>>учебная работа>методические материалы.  
 17. Интернет- ресурс <http://e.lanbooc.com/>  
 18. Интернет- ресурс <http://znanium.com/>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины используется компьютерный класс 4-103, оснащенный 10 компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в Интернет. Обязательно наличие мультимедийного оборудования (проектор, мультимедийная аудитория) для проведения интерактивных лекций и представления авторских методик по отдельным направлениям анализа технологий организаций в презентационной форме. Специализированная аудитория 4-115, оснащенная компьютерной и аудио-видео системой.

Специализированная лаборатория «Технологическая оснастка» 4-002а.

При использовании электронных изданий вуз обеспечивает каждого обучающегося во время самостоятельной работы рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объёмом изучаемой дисциплины.

Сведения о материально-техническом обеспечении специальных помещений и помещений для самостоятельной работы и программном обеспечении приведены в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатории а.4-002а; 4-103,4-115	<p><b>а. 4-002а:</b> Установка центробежно-планетарная; пресс гидравлический П-125; вертикально-сверлильный станок 2Н125Л; центробежная установка ЗИМ280А; компрессор КВД-Г; станок фрезерный СФ670; станок фрезерный НГФ: прибор для определения твердости ТШ-2М; станочные приспособления с механизированными приводами.</p> <p><b>4-103:</b> компьютер 18 шт., проектор LG DX130, ноутбук Dell Inspiron 1300.</p> <p><b>4-115:</b> система измерительная КИМ, микроскоп инструментальный ММИ02 -3шт, измеритель длин ИЗВ-1, оптиметр горизонтальный ОГО-1, оптиметр вертикальный ОВО-1, проектор NEC VT 595.</p>	<p>Операционная система Windows XP SP2          Договор № СД-130712001 от 12.07.2013,          регистрационный номер 00037FFEBACF8FD7          OpenOffice 2.3.0          Распространяется на условиях <b>GNU Lesser General Public License</b>          Графический редактор КОМПАС v.10 Номер лицензионного соглашения № <b>Н-08-000193</b></p>

## 9. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде, с использованием соответствующего программного обеспечения, дистанционных форм обучения, возможностей Интернет-ресурсов и индивидуальных консультаций.



Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки: 15.04.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (профиль " ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»)

Программу составил:

д.т.н., профессор кафедры «ТМС»



В.З. Зверовщиков

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**

Программа одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения »

Протокол № 7 от « 16» февраля 2016 года

Зав. кафедрой

«Технология машиностроения»



В.З. Зверовщиков

Программа одобрена методической комиссией факультета Машиностроения и транспорта

Протокол № 7 от «26» февраля 2015 года

Председатель методической комиссии

факультета Машиностроения и транспорта



к.т.н., доцент кафедры

«Транспортные машины»



О.Н. Логинов

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2016-2017	№1.01.09.16 	без изменений			
2017-2018	№1.01.09.17 	Замена литературы			