



**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Общая характеристика программы	3
2. Содержание программы	13
3 Фактическое ресурсное обеспечение ДППП	17
4. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения слушателями ДППП	18
5. Руководитель и составители программы	18
Приложение 1. Учебный план	19
Приложение 2. Календарный учебный график	20
Приложение 3 Рабочие программы учебных разделов, курсов, дисциплин (модулей)	21
Приложение 4. Фонд оценочных средств для проведения итоговой аттестации	52

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

### 1.1 Цель реализации программы

Формирование профессиональных компетенций, необходимых для приобретения нового вида профессиональной деятельности в сфере контроля станочных и слесарных работ машиностроительного предприятия.

*Дополнительная программа профессиональной переподготовки в сфере «Технология машиностроения», разработана на основе:*

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2016 г. № 1000;

- 28.003 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства» (рег. № 550, Приказ Минтруда России от 8 сентября 2015 г. № 606н).

Дополнительная программа профессиональной переподготовки (ДППП) «Технология машиностроения» соответствует профессиональному стандарту, связь ДППП с профессиональными стандартами:

Наименование программы	Наименование выбранного профессионального стандарта (одного или нескольких)	Уровень квалификации
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» августа 2016 г. № 1000	28.003 «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства» (рег. № 550, Приказ Минтруда России от 8 сентября 2015 г. № 606н)	6

### 1.2 Характеристика нового вида профессиональной деятельности, присваиваемой квалификации

*а) Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе профессиональной переподготовки для выполнения нового вида профессиональной деятельности по «Технологии машиностроения», включает:*

- автоматизация и механизация технологических процессов механосборочных производств и обеспечение их работоспособности.

*б) Объектами профессиональной деятельности являются:*

- узлы;
- детали;
- изделия;
- инструмент;
- контрольно-измерительные инструменты и приборы;
- чертежи;
- схемы;

– спецификации.

*в) Вид профессиональной деятельности:*

- автоматизация и механизация технологических процессов машиностроения.

*г) Слушатель, успешно освоивший программу профессиональной переподготовки, готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа.*

Сбор исходных данных, разработка технической документации, сопровождение изготовления и эксплуатации средств и систем автоматизации и механизации:

- сбор исходных данных для проведения проектных, исследовательских и опытно-конструкторских работ, на изготовление и ремонт средств автоматизации и механизации, разработка технической документации;

- сопровождение изготовления, монтажа, наладки, участие в испытаниях, и сдаче в эксплуатацию, сопровождение эксплуатации средств и систем автоматизации и механизации.

*д) Достижение 6 уровня квалификации в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства».*

### **1.3. Планируемые результаты обучения**

Слушатель, освоивший программу, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

ПК-1 Способность применять способы рационального использования видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления из них 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-2 Способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий;

ПК-4 Способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа;

ПК-8 Способность участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составление заявок на проведение сертификации продукции, технологий, средств и систем машиностроительных производств;

ПК-9 Способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию,

регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании;

ПК-16 Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации;

ПК-18 Способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению;

ПК-20 Способность разрабатывать планы, программы и методики, другие текстовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств.

## Сопоставление профессионального стандарта и единиц ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Профессиональный стандарт «Специалист по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства»	Выводы
<p>ПК-1 Способность применять способы рационального использования видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления из них 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</p> <p>ПК-2 Способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий</p> <p>ПК-4 Способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</p> <p>ПК-8 Способность участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составление заявок на проведение сертификации продукции, технологий, средств и систем машиностроительных производств</p> <p>ПК-9 Способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сбор и анализ исходных данных для проектирования технических средств систем механизации и автоматизации производства;</li> <li>- подготовка материалов для заключения договоров со специализированными организациями на проведение проектных, исследовательских и опытно-конструкторских работ, на ремонт и изготовление средств автоматизации и механизации;</li> <li>- составление заявок на необходимое оборудование;</li> <li>- разработка инструкций по эксплуатации и ремонту оборудования, безопасному ведению работ при обслуживании средств автоматизации и механизации под руководством специалиста высшего квалификационного уровня;</li> <li>- выполнение работ по монтажу, наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию средств автоматизации, механизации, контроля и диагностики под руководством специалиста высшего квалификационного уровня;</li> <li>- сопровождение изготовления технических средств;</li> <li>- обслуживание технологического оборудования, средств системы автоматизации и механизации, контроля и диагностики;</li> <li>- контроль соблюдения технологических процессов производства;</li> <li>- контроль правильности эксплуатации модернизируемых и реконструируемых машин и механизмов;</li> <li>- составление отчетности о выполненных работах;</li> <li>- проведение консультаций по повышению технических знаний работников организаций;</li> <li>- проведение инструктажа и оказание помощи работникам при освоении ими новых конструкций средств механизации и автоматизации</li> </ul>	Соответствует

<p>установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании</p> <p>ПК-16 Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</p> <p>ПК-18 Способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению</p> <p>ПК-20 Способность разрабатывать планы, программы и методики, другие текстовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств</p>		
--	--	--

## Результаты освоения программы профессиональной переподготовки

Вид профессиональной деятельности	Профессиональные компетенции или трудовые функции	Практический опыт	Умения	Знания
<p>Автоматизация и механизация технологических процессов механосборочных производств и обеспечение их работоспособности</p>	<p>ПК-1 Способность применять способы рационального использования видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления из них 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</p>	<p>Опыт</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления из них изделий;</li> <li>- оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД при проектировании режущего инструмента</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления из них изделий и применяемые приспособления;</li> <li>- выбирать металлорежущее оборудование и приспособления в зависимости от конструкции детали, габаритов и типа обрабатываемых поверхностей;</li> <li>- анализировать результаты полученной информации и пользоваться справочной и другой технической литературой по вопросам резания металлов и режущего инструмента;</li> <li>- разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки изделий машиностроения;</li> <li>- анализировать недостатки технологии, реализованной в практике машиностроительного производства</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения в технологии машиностроения;</li> <li>- свойства, физико-механические, химические и другие характеристики материалов с целью выбора необходимых и вспомогательных материалов для изготовления из них изделий;</li> <li>- физические явления, сопровождающие процесс резания металлов и общую классификацию инструментов;</li> <li>- способы реализации основных технологических процессов на современном металлорежущем оборудовании и применяемых приспособлениях;</li> <li>- принципы и методики разработки технологических процессов изделий машиностроения;</li> <li>- особенности производства типовых деталей машин</li> </ul>
	<p>ПК-2 Способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических</p>	<p>Опыт работы на испытательном оборудовании для стандартных испытаний материалов и готовых изделий.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы и оборудование для стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых</li> </ul>



	показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий		используемых материалов и готовых изделий	материалов и готовых изделий
	ПК-4 Способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	Опыт оптимизации принимаемых решений	- использовать математический аппарат при работе с САПР ТП в процессе внедрения технологических процессов изготовления машиностроительной продукции; - использовать современные объектно-ориентированные системы программирования работы технологического оборудования с ЧПУ и мехатронных объектов; - применять различные методы обработки деталей машин при проектировании технологического процесса; - проектировать типовые режущие инструменты	- основные виды технологической информации, необходимой при разработке новых технологий и изделий, и способы ее отображения в памяти ЭВМ и на внешних носителях информации; - методы механической обработки материалов и принципы назначения геометрических параметров инструментов
	ПК-8 Способность участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой	Опыт проведения сертификации продукции, технологий, средств измерений	- проводить метрологическую экспертизу конструкторской и технологической документации; - составлять заявки на проведение сертификации продукции	- законодательные и нормативные правовые акты, нормативные документы, методические материалы по разработке и освоению средств и систем

	техники и технологий, составление заявок на проведение сертификации продукции, технологий, средств и систем машиностроительных производств			машиностроительных производств, по проведению сертификации продукции, технологий, средств и систем измерений и контроля
	ПК-9 Способность разрабатывать документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отнесенными по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании	Опыт: - разработки технологической документации, регламентирующей качество выпускаемой продукции; - использования основных положений контроля качества материалов и готовой машиностроительной продукции при разработке технологической документации	- разрабатывать технологическую документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции; - использовать основные положения контроля качества материалов и готовой машиностроительной продукции при разработке и внедрении технологических процессов на машиностроительном предприятии; - участвовать в работе по составлению программы контроля соблюдения технологической дисциплины на примере изготовления типовых деталей машиностроения	- состав технологической документации, регламентирующей качество выпускаемой продукции; - основные положения контроля качества материалов и продукции; - особенности проведения контроля соблюдения технологической дисциплины
	ПК-16 Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять	Опыт - применения математических аппаратов, используемых при работе с САПР ТП; - обработки и анализа экспериментальных данных; - выбора аналога режущего инструмента при его проектировании	- использовать источники информации при самостоятельной работе по освоению тем дисциплины; - применять математический аппарат, необходимый при работе с САПР ТП, при разработке новых технологий и изделий; - назначать технологические режимы обработки деталей;	- основные направления развития машиностроения; - нормативные документы, используемые при разработке комплектов технологической документации, при изготовлении деталей машин и сборке машин и их составных частей; - основные виды технологической информации,

	<p>мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать оптимальные режимы работы инструмента;</li> <li>- применять современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;</li> <li>- разрабатывать оптимальные по определенным критериям технологии изготовления машиностроительных изделий;</li> <li>- выбирать и анализировать критерии оптимизации технологических процессов</li> </ul>	<p>необходимой при разработке новых технологий и изделий, и способы ее отображения в памяти ЭВМ и на внешних носителях информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- параметры, характеризующие качество и точность обработки материалов резанием;</li> <li>- методы автоматизированного проектирования инструментов</li> <li>- технологические возможности металлорежущего оборудования разных групп;</li> <li>- современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;</li> <li>- методики разработки оптимальных по различным критериям технологических процессов изготовления машиностроительных изделий;</li> </ul>
<p>ПК-18 Способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных</p>	<p>Опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применения инструментов управления качеством для контроля продукции и процессов;</li> <li>- применения конкретных статистических методов управления качеством для анализа и регулирования технологических процессов;</li> <li>- определения уровня</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять принципы и законы различных дисциплин при решении задач контроля и управления качеством;</li> <li>- пользоваться математическим аппаратом дисциплины при решении конкретной задачи;</li> <li>- применять статистические методы управления качеством для анализа и регулирования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательные и нормативные правовые акты, нормативные документы, методические материалы по статистическим методам контроля и управления качеством;</li> <li>- совокупность средств и методов управления качеством, направленных на удовлетворение потребностей потребителей и повышение</li> </ul>	

	показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению	дефектности конкретного вида продукции.	технологических процессов; - применять инструменты управления качеством для контроля продукции и процессов; - проводить мероприятия, направленные на улучшение качества продукции	эффективности производства; - основы статистических методов управления качеством с использованием теории вероятностей и математической статистики
	ПК-20 Способность разрабатывать планы, программы и методики, другие текстовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств	Опыт внедрения в производство технологических процессов изделий машиностроения	- участвовать в работе по внедрению технологических процессов в практику машиностроительного производства; - участвовать в работе по внедрению технологических процессов в практику машиностроительного производства	- методики внедрения в практику машиностроительного производства технологических процессов, их анализа, выявления недостатков разработанной технологии; - методики внедрения в практику машиностроительного производства технологических процессов, их анализа, выявления недостатков разработанной технологии

**1.4 Срок освоения ДППП** 6 месяцев.

**1.5 Трудоемкость ДППП.** Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 382 часа, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

**1.6 Форма обучения.** Форма обучения устанавливается при наборе группы слушателей и фиксируется в договорах с заказчиками на оказание образовательных услуг.

**1.7 Требования к слушателю.** Поступающими слушателями могут быть лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование, а также лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

**1.8 Форма итоговой аттестации:** выпускная квалификационная работа.

**1.9 Документ о квалификации.** Диплом о профессиональной переподготовке установленного образца.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1 Содержание ДППП

2.1.1. Структура и содержание практики/стажировки (при наличии) – не предусмотрена.

### 2.1.2. Структура и содержание теоретической части ДПП

#### Структура и содержание теоретической части ДПП

Результаты обучения (освоенные компетенции)	Умения и знания	Учебные дисциплины
ПК-1 Способность применять способы рационального использования видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления из них 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	<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и определения в технологии машиностроения;</li> <li>- свойства, физико-механические, химические и другие характеристики материалов с целью выбора необходимых основных и вспомогательных материалов для изготовления из них изделий;</li> <li>- физические явления, сопровождающие процесс резания металлов и общую классификацию инструментов;</li> <li>- способы реализации основных технологических процессов на современном металлорежущем оборудовании и применяемых приспособлениях;</li> <li>- принципы и методики разработки технологических процессов изделий машиностроения;</li> <li>- особенности производства типовых деталей машин</li> </ul> <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления из них изделий;</li> <li>- выбирать металлорежущее оборудование и приспособления в зависимости от конструкции детали, габаритов и типа обрабатываемых поверхностей;</li> <li>- разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки изделий машиностроения;</li> <li>- анализировать недостатки технологии, реализованной в практике машиностроительного производства</li> </ul>	Введение. Основные понятия и определения в технологии машиностроения Материаловедение Обработка материалов резанием. Выбор режимов резания Современное обрабатывающее оборудование и приспособления Разработка технологических процессов изделий машиностроения Выпускная квалификационная работа
ПК-2 Способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических	<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий</li> </ul>	Материаловедение Метрология и нормирование точности изделий машиностроения

показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	<u>уметь:</u> - применять методы и оборудование для стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Выпускная квалификационная работа
ПК-4 Способность участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа	<u>знать:</u> - основные виды технологической информации, необходимой при разработке новых технологий и изделий, и способы ее отображения в памяти ЭВМ и на внешних носителях информации; - методы механической обработки материалов и принципы назначения геометрических параметров инструментов  <u>уметь:</u> - использовать математический аппарат при работе с САПР ТП в процессе внедрения технологических процессов изготовления машиностроительной продукции; - использовать современные объектно-ориентированные системы программирования работы технологического оборудования с ЧПУ и мехатронных объектов; - применять различные методы обработки деталей машин при проектировании технологического процесса; - проектировать типовые режущие инструменты	Обработка материалов резанием. Выбор режимов резания Современное обрабатывающее оборудование и приспособления САПР технологических процессов Выпускная квалификационная работа
ПК-8 Способность участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составление заявок на проведение сертификации продукции, технологий, средств и систем машиностроительных производств	<u>знать:</u> - законодательные и нормативные правовые акты, нормативные документы, методические материалы по разработке и освоению средств и систем машиностроительных производств, по проведению сертификации продукции, технологий, средств и систем измерений и контроля  <u>уметь:</u> - проводить метрологическую экспертизу конструкторской и технологической документации; - составлять заявки на проведение сертификации продукции	Метрология и нормирование точности изделий машиностроения Выпускная квалификационная работа
ПК-9 Способность разрабатывать	<u>знать:</u>	Разработка технологических

<p>документацию (графики, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы, средства и системы технологического оснащения машиностроительных производств) отчетности по установленным формам, документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании</p>	<p>- состав технологической документации, регламентирующей качество выпускаемой продукции;  - основные положения контроля качества материалов и продукции;  - особенности проведения контроля соблюдения технологической дисциплины</p> <p><u>уметь:</u></p> <p>- разрабатывать технологическую документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции;  - использовать основные положения контроля качества материалов и готовой машиностроительной продукции при разработке и внедрении технологических процессов на машиностроительном предприятии;  - участвовать в работе по составлению программы контроля соблюдения технологической дисциплины на примере изготовления типовых деталей машиностроения</p>	<p>процессов изделий машиностроения  Выпускная квалификационная работа</p>
<p>ПК-16 Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</p>	<p><u>знать:</u></p> <p>- основные направления развития машиностроения;  - нормативные документы, используемые при разработке комплектов технологической документации, при изготовлении деталей машин и сборке машин и их составных частей;  - основные виды технологической информации, необходимой при разработке новых технологий и изделий, и способы ее отображения в памяти ЭВМ и на внешних носителях информации;  - параметры, характеризующие качество и точность обработки материалов резанием;  - методы автоматизированного проектирования инструментов;  - технологические возможности металлорежущего оборудования разных групп;  - современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;  - разрабатывать оптимальные по определенным критериям технологии изготовления машиностроительных изделий;  - выбирать и анализировать критерии оптимизации технологических процессов</p> <p><u>уметь:</u></p> <p>- использовать источники информации при самостоятельной работе по освоению тем дисциплины;  - применять математический аппарат, необходимый при работе с САПР ТП, при разработке новых технологий и изделий  - назначать технологические режимы обработки деталей;</p>	<p>Обработка материалов резанием. Выбор режимов резания  Введение. Основные понятия и определения в технологии машиностроения  Современное обрабатывающее оборудование и приспособления САПР  технологических процессов  Разработка технологических процессов изделий машиностроения  Выпускная квалификационная работа</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать оптимальные режимы работы инструмента</li> <li>- технологические возможности металлорежущего оборудования разных групп;</li> <li>- разрабатывать оптимальные по определенным критериям технологии изготовления машиностроительных изделий;</li> <li>- выбирать и анализировать критерии оптимизации технологических процессов</li> </ul>	
<p>ПК-18 Способность участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению</p>	<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- законодательные и нормативные правовые акты, нормативные документы, методические материалы по статистическим методам контроля и управления качеством;</li> <li>- совокупность средств и методов управления качеством, направленных на удовлетворение потребностей потребителей и повышение эффективности производства;</li> <li>- основы статистических методов управления качеством с использованием теории вероятностей и математической статистики</li> </ul> <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять принципы и законы различных дисциплин при решении задач контроля и управления качеством;</li> <li>- пользоваться математическим аппаратом дисциплины при решении конкретной задачи;</li> <li>- применять статистические методы управления качеством для анализа и регулирования технологических процессов;</li> <li>- применять инструменты управления качеством для контроля продукции и процессов;</li> <li>- проводить мероприятия, направленные на улучшение качества продукции</li> </ul>	<p>Метрология и нормирование точности изделий машиностроения Выпускная квалификационная работа</p>
<p>ПК-20 Способность разрабатывать планы, программы и методики, другие текстовые документы, входящие в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации, осуществлять контроль за соблюдением технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств</p>	<p><u>знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методики внедрения в практику машиностроительного производства технологических процессов, их анализа, выявления недостатков разработанной технологии;</li> <li>- методики внедрения в практику машиностроительного производства технологических процессов, их анализа, выявления недостатков разработанной технологии</li> </ul> <p><u>уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- участвовать в работе по внедрению технологических процессов в практику машиностроительного производства;</li> <li>- участвовать в работе по внедрению технологических процессов в практику машиностроительного производства</li> </ul>	<p>Современное обрабатывающее оборудование и приспособления Разработка технологических процессов изделий машиностроения Выпускная квалификационная работа</p>

## 2.2 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ДПП «Технология машиностроения»



В соответствии с Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам утвержденного Приказом № 499 от 01 июля 2013 г. содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ДППП регламентируется учебным планом профессиональной переподготовки; рабочими программами учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей); материалами, обеспечивающими качество подготовки слушателей; годовым календарным учебным графиком, а также методическими материалами, обеспечивающими реализацию соответствующих образовательных технологий.

**2.2.1 Учебный план:** учебный план представлен в Приложении 1.

**2.2.2 Календарный учебный график:** календарный учебный график представлен в Приложении 2.

**2.2.3 Рабочие программы учебных разделов, курсов, дисциплин (модулей):** рабочие программы учебных разделов, курсов, дисциплин (модулей) представлены в Приложении 3.

### **3 ФАКТИЧЕСКОЕ РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДППП**

#### **3.1 Кадровое обеспечение по модулям**

Уровень кадрового потенциала характеризуется выполнением требований к наличию и квалификации научно-педагогических кадров в соответствии с действующей нормативно-правовой базой.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», и профессиональным стандартам.

Доля научно-педагогических работников, имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих образовательную программу, не менее 70%.

Доля преподавателей, имеющих ученую степень доктора или кандидата наук, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс не менее 40%.

Доля преподавателей, имеющих основное место работы в данном вузе, в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс более 50%.

#### **3.2 Материально-техническое обеспечение учебного процесса**

Для реализации ДППП в вузе имеется материально-техническая база, обеспечивающая проведение всех видов лекционной, лабораторной, практической подготовки, предусмотренных учебным планом, и соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Материально-техническая база обеспечена наличием:

- лекционных аудиторий с современными средствами демонстрации;
- оборудованием для оснащения лабораторий, в том числе современного, высокотехнологичного оборудования, обеспечивающего реализацию ДППП;
- вычислительного и телекоммуникационного оборудования и программных средств, необходимых для реализации ДППП и обеспечения физического доступа к

информационным сетям, используемым в образовательном процессе и научно-исследовательской деятельности;

- прав на объекты интеллектуальной собственности, необходимых для осуществления образовательного процесса и научно-исследовательской деятельности;
- других материально-технических ресурсов.

В течение всего периода обучения слушателям обеспечен индивидуальным неограниченным доступ к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории организации, так и вне ее.

При подготовке слушателей по профессиональной переподготовке «Технология машиностроения» используется полный комплект современного лицензионного программного обеспечения (ПО).

#### **4. НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ СЛУШАТЕЛЯМИ ДПП**

Оценка качества освоения слушателями образовательных программ профессиональной переподготовки включает промежуточную и итоговую аттестацию слушателей. Итоговая аттестация слушателей является обязательной и осуществляется после освоения дополнительной программы в полном объеме. Итоговая аттестация включает выполнение выпускной квалификационной работы.

**4.1 Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной (при наличии) аттестации:** представлены в рабочих программах дисциплин в Приложении 3.

**4.2. Итоговая аттестация выпускников ДПП:** выпускная квалификационная работа; фонд оценочных средств для проведения итоговой аттестации представлен в Приложении 4.

#### **5. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ**

Руководитель программы: А.Ю. Мордвинова, ст. преподаватель

Составители программы:

А.Ю. Мордвинова, ст. преподаватель (дисциплины 1, 2, 4, 5, 7)

Н.Ю. Аминова, ст. преподаватель (дисциплины 3, 6, 7)

## Приложение 1. Учебный план

Семестр	Наименование дисциплины	Трудоемкость, час	Контакт. работа всего, ауд. час.	в том числе, час			СРС, час	Текущий контроль, час		Промежуточная аттестация, час	
				Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия		РГР	КР/КП	Зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I	Введение. Основные понятия и определения в технологии машиностроения	27	7	1	-	-	24	5	-	1	-
	Материаловедение	55	25	11	4	4	30	5	-	-	1
	Метрология и нормирование точности изделий машиностроения	54	24	10	4	4	30	5	-	-	1
	<b>Всего I семестр</b>	<b>136</b>	<b>56</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>80</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
II	Обработка материалов резанием. Выбор режимов резания	55	26	10	4	6	29	5	-	-	1
	Современное обрабатывающее оборудование и приспособления	48	20	4	4	2	28	9	-	1	-
	<b>Всего II семестр</b>	<b>103</b>	<b>46</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>57</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
III	САПР технологических процессов	51	16	4	4	-	35	7	-	1	-
	Разработка технологических процессов изделий машиностроения	73	41	14	4	6	32	-	16	-	1
	<b>Всего III семестр</b>	<b>124</b>	<b>57</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>67</b>	<b>5</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
IV	Итоговая аттестация:	Выпускная квалификационная работа									
	Подготовка выпускной квалификационной работы	13	5	-	-	-	8	-	-	-	-
	Итоговая аттестация по учебному курсу	6	6	-	-	-	-	-	-	-	6
<b>Всего:</b>		<b>382</b>	<b>170</b>	<b>70</b>	<b>24</b>	<b>22</b>	<b>212</b>	<b>36</b>	<b>16</b>	<b>3</b>	<b>10</b>

## Приложение 2. Календарный учебный график<sup>1</sup>

Семестр	Неделя																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28					
I				Э	Э	Э																											
II										Э	Э	Э																					
III																			Э	Э	Э												
IV																												И	И	И	И	И	И
<b>Сводные данные:</b>																																	
		Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4	Итого																											
	Теоретическое обучение	3	3	6	1	13																											
Э	Экзаменационные сессии	3	3	3	-	9																											
И	Итоговая аттестация	-	-	-	6	6																											
<b>Итого</b>		5	6	9	7	28																											

<sup>1</sup> Даты на обучение будут определены при наборе группы на обучение

### Приложение 3. Рабочие программы учебных разделов, курсов, дисциплин (модулей)

#### ДИСЦИПЛИНА 1. ВВЕДЕНИЕ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ В ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ (27 ч.)

##### Цель освоения дисциплины

Формирование у студентов знаний об основных понятиях и определениях в технологии машиностроения. Понимание сущности профессии технолога, проявление к ней устойчивого интереса.

##### Планируемые результаты обучения по дисциплине

По итогам изучения дисциплины, слушатель должен:

##### знать:

- основные понятия и определения в технологии машиностроения;
- основные направления развития машиностроения;
- нормативные документы, используемые при разработке комплектов технологической документации, при изготовлении деталей машин и сборке машин и их составных частей;

##### уметь:

- использовать источники информации при самостоятельной работе по освоению тем дисциплины.

##### Содержание дисциплины:

№, Наименование темы	Содержание лекций, час.	СРС, час	РГР, час
1	2	5	6
1. Введение. Основные понятия и определения в технологии машиностроения	Введение. Основные направления развития машиностроения. Производственный и технологический процессы. Операция и ее элементы, 1 час	Служебное назначение машины. Основы разработки конструктивных форм машины и ее деталей. Виды поверхностей деталей машины. Основные показатели качества машины. Точность машины. Точность детали и ее основные показатели. Основные типы машиностроительного производства и их характерные особенности, 20 часов	Стадии ТПП, 5 часов

##### Оценка качества освоения дисциплины:

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

*Оценочные материалы:*

1. Кто в 1807 г. выпустил книгу «Начальные основания технологии, или краткое описание работ на заводах и фабриках производимых»?

- 1) И.А. Двигубский
- 2) И.И. Тиме
- 3) А.П. Гавриленко
- 4) Д.В. Чарнко

2. Любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии.

- 1) деталь
- 2) изделие
- 3) комплекс
- 4) сборочная единица

3. Два и более изделия не соединенных на заводе-изготовителе сборочными операциями и предназначенные для вспомогательных эксплуатационных функций (комплект инструментов, комплект тары, комплект измерительной аппаратуры и т.д.).

- 1) комплект
- 2) комплекс
- 3) сборочная единица
- 4) узел

4. Совокупность всех этапов, которые проходят предметы природы на пути их превращения в готовое изделие: получение металла, заготовок, транспортирование, различные виды обработки, хранение, сборка, упаковка и т.д.

- 1) технологический процесс
- 2) производственный процесс
- 3) механический процесс
- 4) физический процесс

5. Что относится к элементам операции?

- 1) технологические и вспомогательные переходы
- 2) установ
- 3) позиция
- 4) рабочий ход
- 5) все перечисленное

6. Слой материала, удаляемый с поверхности заготовки в целях достижения заданных свойств изготавливаемой поверхности.

- 1) напуск
- 2) допуск
- 3) припуск
- 4) зазор

7. К чему относятся литейные машины, прессы, станки, испытательные стенды и т.д.

- 1) технологическое оснащение
- 2) технологические средства
- 3) манипуляторы
- 4) технологическое оборудование

8. Количество времени, затрачиваемое работающим при определенных организационно-технических условиях на выполнение технологического процесса или его части.

- 1) трудоемкость
- 2) норма времени
- 3) норма выработки
- 4) такт выпуска

9. Количество изделий определенного наименования, типоразмера и исполнения, выпускаемых в единицу времени называется:

- 1) такт выпуска
- 2) программа выпуска
- 3) ритм выпуска
- 4) объем выпуска

10. Для какого типа производства  $k_{з.о.} = 1$ ?

- 1) единичное

- 2) серийное  
3) массовое

### Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	1	2	1	2	5	3	4	1	3	3

### Методические материалы к расчетно-графической работе

Расчетно-графическая работа на тему: «Стадии ТПП» выполняется согласно требованиям ЕСКД, ЕСТД и соответствующим принятым стандартам.

### Организационно-педагогические условия реализации дисциплины:

#### а) Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.1-315, ул. К. Маркса, 24)	Лекция	- мультимедийный проектор; - настенный экран; - ноутбук

#### б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Безъязычный, В.Ф. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. / В.Ф. Безъязычный. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2016. — 568 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107152>.

2. Базров, Б.М. Основы технологии машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / Б.М. Базров. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2007. — 736 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/720>.

## ДИСЦИПЛИНА 2. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ (55 ч.)

### Цель освоения дисциплины

Формирование у студентов системных знаний о внутреннем строении материалов, о современных методах структурного анализа материалов, о механических, физических, технологических и эксплуатационных свойствах материалов и связи этих свойств материалов с особенностями их строения, а также о методах управления строением и свойствами материалов.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

По итогам изучения дисциплины, слушатель должен:

#### знать:

- свойства, физико-механические, химические и другие характеристики материалов с целью выбора необходимых основных и вспомогательных материалов для изготовления из них изделий;

- методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

#### уметь:

- выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления из них изделий;

- применять методы и оборудование для стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

### Содержание дисциплины:

№, Наименование темы	Содержание лекций, час.	Наименование практических занятий или семинаров, час.	Наименование лабораторных работ, час.	СРС, час	РГР, час
1	2	3	4	5	6
1. Введение. Основы строения материалов	Атомно-кристаллическое строение металлов и сплавов. Дефекты кристаллического строения, 2 ч.	Формирование структуры металлов и сплавов. Атомно-кристаллического строения, 2 ч. Диаграмма фазового состояния сплавов, 2 ч.	Изучение механических свойств материала методом измерения твердости, 2 ч. Микроструктурный анализ металлов. Термическая обработка сталей и алюминиевых сплавов, 2 ч.	Испытания механических свойств металлов. Неметаллические материалы. Композиционные материалы. Техническая керамика. Дефекты атомно-кристаллического строения металлов. Связь свойств и типа диаграмм состояния. Формирование структуры сталей и чугунов при кристаллизации. Горячая и холодная обработка металлов давлением. Упрочнение. Разупрочнение. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства стали. Быстрорежущие стали и твердые сплавы, 30 ч.	Расшифровка марок материалов. 5 ч.
2. Формирование равновесной структуры материалов	Формирование структуры металла при самопроизвольной кристаллизации. Теория сплавов. Диаграмма фазового равновесия железо-углерод (железо-цементит), 3 ч.				
3. Формирование неравновесной структуры материалов	Пластическая деформация металлов. Основы термической и химико-термической обработки металлов и сплавов, 3 ч.				
4. Углеродистые стали. Чугуны. Легированные стали.	Углеродистые стали. Чугуны. Легированные стали, 3 ч.				



**Оценка качества освоения дисциплины:**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

*Оценочные материалы:*

Вопросы к экзамену по дисциплине:

1. В каком веке появились отдельные научные результаты, позволяющие говорить о начале осмысленного изучения всего того, что накопило человечество за всё время использования металлов?
  - 1) XVI
  - 2) XVII
  - 3) XVIII
  - 4) XIX
2. Кто из ученых в 1722 году провёл исследование строения зёрен в металлах?
  - 1) Р.А. Реомюр
  - 2) П. Григنون
  - 3) М.В. Ломоносов
  - 4) Г.К. Сорби
3. Кто из российских ученых написал учебное руководство «Первые основания металлургии рудных дел»?
  - 1) П.П. Аносов
  - 2) М.В. Ломоносов
  - 3) Д.К. Чернов
  - 4) А.П. Гуляев
4. Этот ученый в 1831 году провёл исследование металла на полированных и протравленных шлифах, впервые применив микроскоп для исследования стали.
  - 1) П.П. Аносов
  - 2) М.В. Ломоносов
  - 3) Д.К. Чернов
  - 4) А.П. Гуляев
5. Какой по составу высокопрочный сплав создал в 1906 году немецкий исследователь А. Вильм?
  - 1) алюминий с бронзой
  - 2) алюминий с медью
  - 3) алюминий с титаном
  - 4) алюминий с никелем
6. Что не относится к аморфным телам?
  - 1) стекло
  - 2) воск
  - 3) соль
  - 4) клей
7. Что не относится к кристаллическим телам?
  - 1) сплавы
  - 2) сахарный песок
  - 3) металлы
  - 4) канифоль
8. Перечислить свойства металлов.
  - 1) «металлический блеск»
  - 2) пластичность
  - 3) высокая теплопроводность
  - 4) высокая электропроводность
  - 5) все перечисленные
9. Это воображаемая пространственная решетка, в узлах которой располагаются частицы, образующие твердое тело.

- 1) кристаллическая решетка
- 2) металлическая решетка
- 3) каркасная решетка
- 4) фундаментная решетка

10. Зависимость свойств от направления называется ...

- 1) изотропия
- 2) анизотропия
- 3) квазитропия
- 4) квазиизотропия

11. К такому виду дефектов относятся вакансии, дислоцированные атомы и примеси.

- 1) точечные
- 2) линейные
- 3) поверхностные

12. Это дефекты кристаллического строения, представляющие собой линии, вдоль и вблизи которых нарушено характерное для кристалла правильное расположение атомных плоскостей.

- 1) вакансия
- 2) полость
- 3) трещина
- 4) дислокация

13. Какой анализ выявляет различные пороки в слитках и отливках (усадочные раковины, газовые пузыри, трещины)?

- 1) микроскопический анализ
- 2) макроскопический анализ
- 3) рентгеноструктурный анализ

14. Эта ликвация свойственна сплавам с широким температурным интервалом кристаллизации.

- 1) зональная ликвация
- 2) дендритная ликвация
- 3) гравитационная ликвация

15. Способность некоторых металлов существовать в различных кристаллических формах в зависимости от внешних условий (давление, температура).

- 1) аллотропия
- 2) анизотропия
- 3) ликвация
- 4) модификация

16. Какого метода измерения твердости не существует?

- 1) метод Виккерса
- 2) метод Бринелля
- 3) метод Роквелла
- 4) метод Вильма

17. Разрушение материала при повторных знакопеременных напряжениях, величина которых не превышает предела текучести.

- 1) усталость
- 2) текучесть
- 3) выносливость
- 4) живучесть

18. Какие свойства характеризуют способность материала подвергаться различным способам холодной и горячей обработки?

- 1) технологические
- 2) механические
- 3) технические

4) кристаллические

19. Это способность материала сопротивляться поверхностному разрушению под действием внешнего трения.

- 1) хладостойкость
- 2) износостойкость
- 3) антифрикционность
- 4) жаропрочность

20. Представляет собой графическое изображение состояния любого сплава изучаемой системы в зависимости от концентрации и температуры.

- 1) диаграмма состояния
- 2) диаграмма фаз
- 3) диаграмма строения
- 4) диаграмма концентрации

21. Мелкодисперсная механическая смесь разнородных кристаллов, кристаллизующихся одновременно при постоянной, самой низкой для рассматриваемой системы, температуре.

- 1) солидус
- 2) ликвидус
- 3) эвтектика
- 4) коноду

22. К какому виду стали относится марка материала: 15X25H19BC2?

- 1) легированная конструкционная сталь
- 2) легированная инструментальная сталь
- 3) быстрорежущая сталь
- 4) шарикоподшипниковая сталь

23. Это изменение формы и размеров тела под действием напряжений.

- 1) деформация
- 2) кручение
- 3) изгиб
- 4) нагружение

24. Этот вид деформации происходит в результате скольжения или двойникования.

- 1) упругая
- 2) пластическая
- 3) вязкая
- 4) хрупкая

25. Совокупность явлений, связанных с изменением механических, физических и других свойств металлов в процессе пластической деформации называют:

- 1) наклепом
- 2) кристаллизацией
- 3) полиморфизм
- 4) отдых

26. Совокупность операций нагрева и охлаждения сплавов по определённому режиму с целью получения требуемых структур и свойств сплавов.

- 1) термическая обработка
- 2) техническая обработка
- 3) механическая обработка
- 4) диапазон температур

27. Какого вида отпуска не существует?

- 1) низкий
- 2) средний
- 3) высокий
- 4) нет правильного ответа

28. Химико-термическая обработка, заключающаяся в диффузионном насыщении поверхностного слоя атомами углерода.

- 1) цементация
- 2) нитроцементация
- 3) металлизация
- 4) углераживание

29. К какому виду относятся стали 60, 65, 70, 75.

- 1) низкоуглеродистые
- 2) среднеуглеродистые
- 3) высокоуглеродистые
- 4) безуглеродистые

30. Увеличивает прокаливаемость стали и твердость после закалки.

- 1) хром
- 2) титан
- 3) кремний
- 4) вольфрам

#### Ключ к тесту

№ вопроса	№ ответа
1.	3
2.	1
3.	2
4.	1
5.	2
6.	3
7.	4
8.	5
9.	1
10.	2
11.	1
12.	4
13.	2
14.	2
15.	1
16.	4
17.	1
18.	1
19.	2
20.	1
21.	3
22.	1
23.	1
24.	2
25.	1
26.	1
27.	4
28.	1
29.	3
30.	1

### Методические материалы к расчетно-графической работе

Расчетно-графическая работа на тему: «Расшифровка марок материалов» выполняется согласно требованиям ЕСКД, ЕСТД и соответствующим принятым стандартам.

### Организационно-педагогические условия реализации дисциплины:

#### а) Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.1-315, ул. К. Маркса, 24)	Лекция	- мультимедийный проектор; - настенный экран; - ноутбук
Лаборатория материаловедения (ауд. 2-25, ул. М. Горького, 22а)	Практическое занятие, лабораторная работа	- камера-окуляр АМ 423 X; - компьютер; - микроскоп АМ 211; - микроскоп металлографический П-м-10 м (керамика) 100-1000 град. 8л с авто регулятором-2шт.; - СНОЛ 8.2/1100 с электрорегулятором-2шт.; - твердомер универсальный HBRV-187.5; - прибор универсальная 2137T (Твердомер); - твердомер ТШ-2М; - микроскоп НЕОРНОТ 32; - микроскоп МИМ-7; - микроскоп ММУ-3У 4,2; - микроскоп МБС -9 -2шт.; - станок заточной настольный ЗС 150/150

#### б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Основы материаловедения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.А. Астафьева [и др.]. — Электрон. дан. — Красноярск : СФУ, 2013. — 152 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45703>.

2. Материаловедение и технологии материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие / К.О. Базалеева [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 41 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103460>.

3. Богодухов, С.И. Курс материаловедения в вопросах и ответах [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.И. Богодухов, А.В. Синюхин, Е.С. Козик. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2014. — 352 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63212>.

4. Готтштайн, Г. Физико-химические основы материаловедения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Готтштайн ; под ред. В. П. Зломанова ; пер. с англ. К. Н. Золотовой, Д. О. Чаркина. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2017. — 403 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94155>.

5. Изучение механических свойств металлов методом измерения твердости: Методические указания к лабораторной работе №3 по курсу «Материаловедение» для студентов специальности 151001 – Технология машиностроения/ Кум. филиал Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, кафедра ТПЛА; Сост.: доцент В.П. Самоделкин – Кумертау, 2008. – 14 с.

6. Микроструктурный анализ металлов: Методические указания к лабораторной работе №2 по курсу «Материаловедение» для студентов специальности 120100 – Технология машиностроения/ Кум. филиал Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, Кафедра ТПЛА; Сост.: В.П. Самоделкин – Кумертау, 2010. – 14 с.

7. Термическая обработка металлов и сплавов: Методические указания к лабораторным работам по курсу «Материаловедение» для студентов специальности 120100 – Технология машиностроения/ Кум. филиал Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, Кафедра ТПЛА; Сост.: В.П. Самоделкин – Кумертау, 2010. – 9 с.

8. Материаловедение. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Материаловедение» / для студентов специальности 120100 – Технология машиностроения/ Кум. филиал Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, Кафедра ТПЛА; Сост.: В.П. Самоделкин – Кумертау, 2007, - 30 с.

9. Диаграмма состояния системы железо-цементит: Методические указания к практическим занятиям по курсу «Материаловедение» / для студентов специальности 120100 – Технология машиностроения/ Кум. филиал Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, Кафедра ТПЛА; Сост.: В.П. Самоделкин – Кумертау, 2015, - 7 с.

### ДИСЦИПЛИНА 3. МЕТРОЛОГИЯ И НОРМИРОВАНИЕ ТОЧНОСТИ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ (54 ч.)

#### Цель освоения дисциплины

Формирование профессиональных компетенций в области метрологии, стандартизации, сертификации, а также нормирования точности размеров и поверхностей, являющихся показателями качества деталей машин.

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине

По итогам изучения дисциплины, слушатель должен:

##### знать:

- методы стандартных испытаний по определению физико- механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий;
- стандартные методы проектирования, прогрессивные машиностроительных изделий;
- методы эксплуатации изделий.
- законодательные и нормативные правовые акты, нормативные документы, методические материалы по разработке и освоению средств и систем машиностроительных производств, по проведению сертификации продукции, технологий, средств и систем измерений и контроля;
- законодательные и нормативные правовые акты, нормативные документы, методические материалы по статистическим методам контроля и управления качеством;
- совокупность средств и методов управления качеством, направленных на удовлетворение потребностей потребителей и повышение эффективности производства;
- основы статистических методов управления качеством с использованием теории вероятностей и математической статистики.

##### уметь:

- рассчитывать допуски и посадки основных сопряжений, устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности контроля
- проводить метрологическую экспертизу конструкторской и технологической документации;
- составлять заявки на проведение сертификации продукции,
- применять принципы и законы различных дисциплин при решении задач контроля и управления качеством;
- пользоваться математическим аппаратом дисциплины при решении конкретной задачи;
- применять статистические методы управления качеством для анализа и регулирования технологических процессов;
- применять инструменты управления качеством для контроля продукции и процессов;
- проводить мероприятия, направленные на улучшение качества продукции.

#### Содержание дисциплины:

№, Наименование темы	Содержание лекций, час.	Наименование практических занятий или семинаров, час.	Наименование лабораторных работ, час.	СРС, час	РГР, час
1	2	3	4	5	6
1. Основные понятия и определения	Физические величины. Принцип построения Международной системы единиц. Методы измерений, 2 ч.	Системы автоматического контроля, 2 ч. Определение точности предельных размеров, построение полей допусков, 2 ч.	Определение основных отклонений, 2 ч. Контроль отверстий с полями допусков по ЕСДП	Основные этапы развития метрологии, её роль в повышении качества продукции, эффективности производства. Законы распределения	Гладкие цилиндрические соединения, 5 ч.

2. Погрешности	Понятие о погрешности измерений. Классификация погрешностей измерения, систематические погрешности, 2 ч.		СЭВ с помощью калибр-пробок, 2 ч.	случайных погрешностей. Грубые погрешности и промахи. Суммирование погрешностей измерений. Неопределенность измерений. Обработка результатов измерений: однократные, прямые многократные, равноточные, косвенные измерения. Единые системы допусков и посадок. Квалитеты точности. Единица допуска. Основные отклонения. Поля допусков. Рекомендуемые (предпочтительные) поля допусков, 30 ч.	
3. Выбор метода и средств измерений	Понятие о средствах и методах измерения. Выбор средств измерений, 2 ч.				
4. Допуски и посадки	Система допусков и посадок соединений. Обозначение полей допусков и посадок на чертежах, 4 ч.				

### Оценка качества освоения дисциплины:

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

*Оценочные материалы:*

Вопросы к экзамену по дисциплине:

1. Что изучает метрология?

- 1) методы и средства для учета продукции
- 2) измерения физических величин
- 3) измерения технических параметров

2. Какие основные направления выделяют в метрологии?

- 1) общая теория размеров
- 2) системы единиц физических величин
- 3) эталоны и образцовые средства измерений

3. Следует различать также объекты метрологии?

- 1) единицы измерения величин
- 2) средства измерений
- 3) формулы выполнения измерений

4. Какие из единиц принадлежат Международной Системе Единиц?

- 1) метр
- 2) градус
- 3) моль

5. Какие из дополнительных единиц принадлежат Международной Системе Единиц?

- 1) ампер
- 2) радиан
- 3) стерадиан

6. Какие бывают методы измерения?

- 1) прямой
- 2) волнистый
- 3) кривой

7. Какие бывают разновидности меры величины?

- 1) однозначные меры
- 2) единые меры
- 3) параметрические меры

8. Какие бывают измерительные преобразователи?

- 1) аналоговые преобразователи (АП)



2) математические преобразователи (МП)

3) геометрические преобразователи (АЦП)

9. Для чего используются рабочие средства измерения?

1) бытовые измерений

2) производственных измерений

3) полевых измерений

10. Какие бывают погрешности?

1) арифметическая погрешность

2) случайная погрешность

3) специальная погрешность

11. Какие бывают посадки?

1) с зазором

2) с натягом

3) с притиром

12. Какие бывают размеры?

1) номинальные

2) единые

3) многозначные

13. Как называется область значения шкалы, ограниченная начальным и конечным значением?

1) диапазон измерения

2) диапазон показаний

3) погрешность

14. Как называются тех. средства, предназначенные для воспроизведения, хранения и передачи единицы величины?

1) эталоны

2) индикаторы

3) измерительные преобразователи

15. Какие требования проявляются к эталонам?

1) точность

2) неизменность

3) размерность

#### Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ ответа	2	3	2	1	1,2,3	1	1	1	2	2	1,2	1	2	1	1

#### Методические материалы к расчетно-графической работе

Расчетно-графическая работа на тему: «Гладкие цилиндрические соединения» выполняется согласно заданию по требованиям ЕСКД, ЕСТД и соответствующим принятым стандартам.

**Дано:** соединение  $\text{Ø}45\text{H}7/f7$ .

**Требуется:** 1) произвести анализ посадки,

2) определить параметры отверстия,

3) определить параметры вала,

4) определить параметры посадки,

5) вычертить схему расположения, полей допусков деталей соединения.

**Варианты заданий для решения гладких цилиндрических соединений.**

Посадки с зазором		Посадки с натягом		Посадки переходные	
1	Ø30H6/g5	1	Ø70H7/p6	1	Ø18 H5/js4
2	Ø30H7/d8	2	Ø70H7/r6	2	Ø18 H5/m4
3	Ø30H7/e8	3	Ø70H7/s6	3	Ø18 H6/js4
4	Ø30H7/f7	4	Ø70H7/u7	4	Ø18 H5/m5
5	Ø30H7/g6	5	Ø70H8/s7	5	Ø18 H6/js5
6	Ø30H8/d9	6	Ø70H8/u8	6	Ø18 H6/n5
7	Ø30H8/f8	7	Ø70H8/x8	7	Ø18 H7/js6
8	Ø30H9/e8	8	Ø150H5/n4	8	Ø18 H7/k6
9	Ø30H9/f8	9	Ø150H6/p5	9	Ø18 H7/n6
10	Ø30H9/d9	10	Ø150H6/s5	10	Ø18 H8/js7
11	Ø30H9/f9	11	Ø150H7/p6	11	Ø18 H8/n7
12	Ø30H11/a11	12	Ø150H7/r6	12	Ø18 H8/k6
13	Ø30H11/a11	13	Ø150H7/s6	13	Ø18 H8/k7
14	Ø30H11/b12	14	Ø150H7/u7	14	Ø18 H8/m7
15	Ø80H6/g5	15	Ø150H8/s7	15	Ø120 H5/js4
16	Ø80H7/d8	16	Ø150H8/u8	16	Ø120 H5/js4
17	Ø80H8/e8	17	Ø150H8/x8	17	Ø120 H5/m4
18	Ø80H7/f7	18	Ø250H6/p5	18	Ø120 H6/js4
19	Ø80H7/g6	19	Ø250H6/s5	19	Ø120 H5/m5
20	Ø80H8/e8	20	Ø250H7/p6	20	Ø120 H6/js5
21	Ø80H8/d9	21	Ø250H7/r6	21	Ø120 H6/n5
22	Ø53F6/h5	22	Ø30H7/p6	22	Ø10 H5/js4
23	Ø65H7/d8	23	Ø40H7/r6	23	Ø30 H5/m4
24	Ø82H7/e8	24	Ø50H7/s6	24	Ø50 H6/js4
25	Ø80H7/f7	25	Ø55H7/u7	25	Ø55 H5/m5

### Организационно-педагогические условия реализации дисциплины:

#### а) Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.1-315, ул. К. Маркса, 24)	Лекция	- мультимедийный проектор; - настенный экран; - ноутбук

#### б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Батавин, В.В. Основы метрологии : учебное пособие / В.В. Батавин. — Москва : МИСИС, 2001. — 154 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116801>.

2. Веремеевич, А.Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Допуски и посадки типовых соединений и зубчатых передач. Размерные цепи : учебное пособие / А.Н. Веремеевич. — Москва : МИСИС, 2009. — 121 с. — ISBN 978-5-87623-236-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116805>.

3. Дегтярева, О.Н. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие /

О.Н. Дегтярева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 143 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69418>.

4. Методические указания к лабораторным работам по курсу "Метрология, и нормирование точности изделия машиностроения" №1 - Основные положения теории измерений. №2 - Измерение размеров и определение годности предельной скобы при использовании плоскопараллельных мер длины / Н.С. Буткин, Л.Н. Кубышко. – Уфа: УГАТУ, 2005. - 24 с.

5. Кубышко Л.Н. Расчет гладких цилиндрических соединений. Методические указания по курсу «Взаимозаменяемость». - Уфа: УГАТУ, 2005. - 24 с.

6. Кубышко Л.Н. Нормирование точности формы и расположения поверхностей элементов деталей: методические указания к практическим занятиям. - Уфа: УГАТУ, 2010. – 9 с.

## ДИСЦИПЛИНА 4. ОБРАБОТКА МАТЕРИАЛОВ РЕЗАНИЕМ. ВЫБОР РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ (55 ч.)

### Цели освоения дисциплины

Формирование систематизированных знаний о физических явлениях, сопровождающих процесс резания, рациональных режимах обработки деталей и их связь с характеристиками качества обработки поверхностей деталей машин, с назначением, проектированием и производством режущего инструмента.

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

По итогам изучения дисциплины, слушатель должен:

#### знать:

- физические явления, сопровождающие процесс резания металлов и общую классификацию инструментов;
- методы механической обработки материалов и принципы назначения геометрических параметров инструментов;
- параметры, характеризующие качество и точность обработки материалов резанием;
- методы автоматизированного проектирования инструментов.

#### уметь:

- анализировать результаты полученной информации и пользоваться справочной и другой технической литературой по вопросам резания металлов и режущего инструмента;
- применять различные методы обработки деталей машин при проектировании технологического процесса;
- проектировать типовые режущие инструменты;
- назначать технологические режимы обработки деталей;
- рассчитывать оптимальные режимы работы инструмента.

### Содержание дисциплины

№, наименование темы	Содержание лекций (количество часов)	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Наименование лабораторных занятий (количество часов)	Наименование РГР (количество часов)	Виды СРС (количество часов)
1	2	3	4	4	5
1. Основы резания металлов	Основные понятия, термины и определения. Основные случаи резания, 2 ч.	Расчет режима резания при точении аналитическим способом, 2 ч.	Классификация, конструктивные и геометрические параметры токарных резцов, 4 ч.	Износ режущего инструмента, 3 ч. Температура резания при точении, 2 ч.	Состояние материала в зоне резания и виды образующихся стружек Усадка стружки. Образование нароста и состояние материала под поверхностью резания. Источники и распределение теплоты в зоне резания. Методы измерения температуры в зоне резания. Температурное поле после резца. Зависимость температуры от элементов режима резания. Характер износа режущих инструментов. Механизм
2. Режущие инструменты	Геометрические параметры режущей части инструментов., 2 ч.	Назначение режима резания при сверлении, зенкеровании и развертывании, 2 ч.			
3. Виды обработки резанием	Точение, сверление: общие закономерности процесса. Фрезерование, нарезание резьбы: общие закономерности процесса. Протягивание, шлифование: общие закономерности процесса, 3 ч.	Определение сил, действующих при точении, и мощности, 2 ч.			
4. Силы и работа резания	Система сил при свободном и несвободном				

	резании. Работа резания, 2 ч.				изнашивания режущего инструмента. Зависимость стойкости режущего инструмента от скорости резания и причины ее немоности. Основой закон стойкости. Подача смазочно-охлаждающей жидкости в зону резания поливом свободно падающей струей. Способы активации СОТС. Нетрадиционные способы подачи СОТС в зону резания и новые технологические среды, 29 ч.
5. Роль внешней среды при резании металлов	Действия внешних сред в зоне резания. Проникновение внешней среды на поверхности контакта режущего инструмента с обрабатываемым материалом, 1 ч.				

### Оценка качества освоения дисциплины:

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

*Оценочные материалы:*

Вопросы к экзамену по дисциплине:

1. Какие требования предъявляются к цилиндрическим поверхностям?

- 1) цилиндричность, прямолинейность
- 2) прямолинейность образующей, цилиндричность, круглость, соосность
- 3) круглость, соосность, прямолинейность

2. Что такое движение подачи?

- 1) это движение резца по заготовке
- 2) это поступательное движение резца, обеспечивающее непрерывное врезание в новые слои металла
- 3) это поверхность резания при обработке

3. Что называется передним углом?

- 1) угол между передней и задней поверхностью
- 2) угол между передней поверхностью и плоскостью перпендикулярной плоскости резания
- 3) угол между передней поверхностью и плоскостью резания

4. Какой инструмент используется для чистовой обработки отверстия?

- 1) сверло
- 2) зенкер
- 3) развертка

5. К классу валов относят детали, у которых:

- 1) длина значительно больше диаметра
- 2) длина значительно меньше диаметра
- 3) длина равна диаметру

6. Какая резьба характеризуется шагом профиль треугольный, угол профиля 60°?

- 1) метрическая
- 2) дюймовая
- 3) трапецеидальная

7. Что такое припуск?

- 1) слой металла, снятый с заготовки
- 2) слой металла под обработку
- 3) слой металла, который удаляют с заготовки, чтобы получить из нее деталь

8. Что называется геометрией резца?

- 1) углы резца

- 2) форма передней поверхности  
 3) величина углов головки резца и форма передней поверхности
9. Почему трехкулачковый патрон называют самоцентрирующим?  
 1) три кулачка одновременно сходятся к центру и расходятся и обеспечивают точноцентрирование заготовки  
 2) базирование по наружной цилиндрической поверхности  
 3) совпадение оси заготовки с осью вращения шпинделя
10. Какой из перечисленных узлов станка преобразует вращательное движение ходового винта в прямолинейное поступательное движение суппорта?  
 1) гитара станка  
 2) фартук станка  
 3) коробка подачи
11. Что влияет на стойкость резца?  
 1) качество СОЖ, геометрия инструмента  
 2) скорость резания  
 3) материал инструмента, обрабатываемый материал, качество СОЖ
12. Сколько размеров необходимо указать на чертеже для усеченного конуса?  
 1) два  
 2) три  
 3) четыре
13. Какие бывают валы по форме наружных поверхностей?  
 1) ступенчатые, овальные  
 2) гладкие, ступенчатые  
 3) гладкие, конусные
14. Какие различают типы стружек?  
 1) надлома, скалывания, сливная  
 2) надлома, скалывания, деформации  
 3) скалывания, надлома, среза
15. Благодаря какому виду обработки достигается упрочнение поверхностного слоя детали?  
 1) шлифовка  
 2) обкатка, раскатка, выглаживание  
 3) наклепывание

#### Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
№ ответа	2	2	2	3	1	1	3	3	1	2	3	2	2	1	2

#### Методические материалы к лабораторным работам, практическим занятиям и расчетно-графической работе

На лабораторной работе «Классификация, конструктивные и геометрические параметры токарных резцов» изучаются и замеряются необходимые параметры имеющихся токарных резцов.

На практических занятиях слушателям предлагается решить задачи на темы: «Расчет режима резания при точении аналитическим способом», «Назначение режима резания при сверлении, зенкерования и развертывании», «Определение сил, действующих при точении, и мощности».

Расчетно-графические работы на темы: «Износ режущего инструмента» и «Температура резания при точении» выполняется согласно требованиям ЕСКД, ЕСТД и соответствующим принятым стандартам.

**Организационно-педагогические условия реализации дисциплины:****а) Материально-технические условия**

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.1-315, ул. К. Маркса, 24)	Лекция, практическое занятие	- мультимедийный проектор; - настенный экран; - ноутбук
Комплексная лаборатория (ауд. 2-24, ул. М. Горького, 22а)	Лабораторная работа	- глубиномер индикаторный ГИ 100м; - станок зубодолбежный 5К301П; - станок зубострогальный 5Г23М; - станок зубофрезерный 5111; - станок настольно-сверлильный С10Р15; - станок токарный 1М 61П; - станок универсально-фрезерный М1ТР; - станок (ток)16К20Ф3Р132; - робот с пультом Циклон-5; - станок токарный 16Б25ПСП; - станок фрезерный СФ-15; - станок заточный 3В641; - станок сверлильный 2Н125; - микроскоп ММИ-2; - блок питания Б5-46

**б) Учебно-методическое и информационное обеспечение**

1. Карандашов, К.К. Обработка металлов резанием : учебное пособие / К.К. Карандашов, В.Д. Клопов. — Томск : ТПУ, 2017. — 268 с. — ISBN 978-5-4387-0777-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106742>.

2. Режущий инструмент : учебник / Д.В. Кожевников, В.А. Гречишников, С.В. Кирсанов, С.Н. Григорьев. — Москва : Машиностроение, 2014. — 520 с. — ISBN 978-5-94275-713-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63256>.

## ДИСЦИПЛИНА 5. СОВРЕМЕННОЕ ОБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ (48 ч.)

### Цель освоения дисциплины

Формирование систематизированных знаний о современном обрабатывающем оборудовании машиностроительного производства, его эксплуатации и применяемых приспособлениях.

### Задачи дисциплины:

По итогам изучения дисциплины, слушатель должен:

#### знать:

- способы реализации основных технологических процессов на современном металлорежущем оборудовании и применяемых приспособлениях;
- технологические возможности металлорежущего оборудования разных групп.

#### уметь:

- выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий на металлорежущем оборудовании и приспособления;
- выбирать металлорежущее оборудование и приспособления в зависимости от конструкции детали, габаритов и типа обрабатываемых поверхностей.

### Содержание дисциплины

№, Наименование темы	Содержание лекций, час.	Наименование практических занятий или семинаров, час.	Наименование лабораторных работ, час.	СРС, час	РГР, час
1	2	3	4	5	6
1. Современное обрабатывающее оборудование	Классификация и обозначение станков, 2 ч.	Возможности современного оборудования, 2 ч.	Изучение конструкции, наладка и настройка станка с ЧПУ, 4 ч.	Кинематическая структура станков. Испытания станков на геометрическую и кинематическую точность, жесткость. Виды ремонта и их периодичность. Проблемы и перспективы развития металлообрабатывающего оборудования. Системы управления станками, 32 ч.	Принцип работы приспособления, 9 ч.
2. Приспособления	Структурная модель технологической системы механообработки и место приспособлений в ней. Классификация приспособлений, назначение, область применения, 2 ч.				



### Оценка качества освоения дисциплины

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

*Оценочные материалы:*

Вопросы к зачету по дисциплине:

1. К чему приводит использование станочных приспособлений?

- 1) уменьшить время обработки заготовок
- 2) увеличить себестоимость изделий
- 3) уменьшить технические возможности станков

2. Какой механизм используется для поворота автоматического поворотного-делительного устройства на большой угол?

- 1) шестеренчатый механизм
- 2) мальтийский механизм
- 3) механизм предварительной фиксации

3. Что представляет собой программа управления станком?

- 1) последовательность команд, обеспечивающих заданное функционирование рабочих органов станка
- 2) подготовку станка и технической оснастки к выполнению технологической операции
- 3) технологическая последовательность обработки заготовки

4. В каких системах программируется только цикл работы станка?

- 1) системы ЧПУ
- 2) системы ГБОУ
- 3) системы ЦПУ

5. Соотнесите узлы, входящие в состав станков с ЧПУ и группы, которые они составляют:

- а) станины, стойки, колонны, поперечины
- б) стол, передняя и задняя бабки, ползун
- в) суппорт, револьверная головка, бабка инструментального шпинделя
- г) приводы в системах ЧПУ

- 1) узлы, несущие заготовку и определяющие характер её в процессе обработки
- 2) узлы, несущие инструмент и определяющие его положение относительно заготовки
- 3) совокупность устройств, приводящих в движение рабочие органы станков с ЧПУ
- 4) базовые детали

6. Как называется большой комплекс действий, направленных на подготовку, как нового, так и находящегося в эксплуатации оборудования к работе и на поддержание его в работоспособном состоянии?

- 1) монтажом
- 2) настройка
- 3) наладка

7. Технологическая оснастка, предназначенная для установки или направления предмета труда или инструмента при выполнении технологической операции.

- 1) приспособление
- 2) инструмент
- 3) средство

8. Какая группа металлорежущих станков обладает наибольшей универсальностью?

- 1) токарные
- 2) сверлильные
- 3) фрезерные

9. Какая группа станков используется для выполнения ограниченного числа операций на деталях широкой номенклатуры?

- 1) универсальные
- 2) специальные
- 3) станки с ЧПУ

10. Укажите, какие станки применяются для обработки плоских и пространственных поверхностей заготовок сложной формы.

- 1) фрезерные станки с ЧПУ
- 2) токарные станки с ЧПУ
- 3) сверлильные станки с ЧПУ

**Ключ к тесту**

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	1	2	2	1	1б, 2в, 3г, 4а	3	1	3	2	1

**Методические материалы к лабораторным работам, практическим занятиям и расчетно-графической работе**

На лабораторной работе «Изучение конструкции, наладка и настройка станка с ЧПУ» изучаются необходимые параметры имеющегося станка с ЧПУ.

На практических занятиях проводится семинар на тему: «Возможности современного оборудования».

Расчетно-графическая работа на тему: «Принцип работы приспособления» выполняется по следующему плану:

1. Назначение заданного приспособления.
2. Оборудование, на котором применяется данное приспособление.
3. Описать принцип работы приспособления.

Расчетно-графическая работа оформляется требованиям ЕСКД, ЕСТД и соответствующим принятым стандартам.

**Организационно-педагогические условия реализации дисциплины:**

**а) Материально-технические условия**

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.1-315, ул. К. Маркса, 24)	Лекция, практическое занятие	- мультимедийный проектор; - настенный экран; - ноутбук
Комплексная лаборатория (ауд. 2-24, ул. М. Горького, 22а)	Лабораторная работа	- глубиномер индикаторный ГИ 100м; - станок зубодолбежный 5К301П; - станок зубострогальный 5Г23М; - станок зубофрезерный 5111; - станок настольно-сверлильный С10Р15; - станок токарный 1М 61П; - станок универсально-фрезерный М1ТР; - станок (ток)16К20ФЗР132; - робот с пультом Циклон-5; - станок токарный 16Б25ПСР;

		- станок фрезерный СФ-15; - станок заточный ЗВ641; - станок сверлильный 2Н125; - микроскоп ММИ-2; - блок питания Б5-46
--	--	--

**б) Учебно-методическое и информационное обеспечение**

1. Блюменштейн, В.Ю. Проектирование технологической оснастки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Ю. Блюменштейн, А.А. Клепцов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/628>.
2. Тарабарин, О.И. Проектирование технологической оснастки в машиностроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.И. Тарабарин, А.П. Абызов, В.Б. Ступко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 304 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/585>.

## ДИСЦИПЛИНА 6. САПР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (51 ч.)

### Цель освоения дисциплины

Формирование систематизированных знаний о назначении, структуре, методах решения задач, о возможностях информационных технологий в современных системах автоматизированного проектирования технологических процессов (САПР ТП).

### Планируемые результаты обучения по дисциплине

По итогам изучения дисциплины, слушатель должен:

#### знать:

- основные виды технологической информации, необходимой при разработке новых технологий и изделий, и способы ее отображения в памяти ЭВМ и на внешних носителях информации;
- основные виды технологической информации, необходимой при разработке новых технологий и изделий, и способы ее отображения в памяти ЭВМ и на внешних носителях информации.

#### уметь:

- использовать математический аппарат при работе с САПР ТП в процессе внедрения технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;
- использовать современные объектно-ориентированные системы программирования работы технологического оборудования с ЧПУ и мехатронных объектов;
- применять математический аппарат, необходимый при работе с САПР ТП, при разработке новых технологий и изделий.

### Содержание дисциплины:

№, Наименование темы	Содержание лекций, час.	Наименование лабораторных работ, час.	СРС, час	РГР, час
1	2	3	4	5
1. Основные принципы построения САПР ТП.	Состав и структура САПР ТП. Использование современных САПР при решении технологических задач, 4 ч.	CAD системы. Средства 2D и 3D моделирования, 4 ч.	Основные понятие САПР и САПР ТП. Требования к САПР ТП. Понятие подсистемы САПР. Основные виды технологической информации. Формы представления технологической информации. Способы представления информации в памяти ЭВМ, 35 ч.	Построение 3D-модели детали в САД системе, 7 ч.

**Оценка качества освоения дисциплины:**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

*Оценочные материалы:*

Вопросы к зачету по дисциплине:

1. Что такое этап реализации?

- 1) построение выводов по данным, полученным путем имитации
- 2) теоретическое применение результатов программирования
- 3) практическое применение модели и результатов моделирования

2. Что понимается под программным обеспечением?

- 1) соответствующим образом организованный набор программ и данных
- 2) набор специальных программ для работы САПР
- 3) набор специальных программ для моделирования

3. Из чего состоит программное обеспечение систем управления?

- 1) из системного и прикладного программного обеспечения
- 2) из системного и информационного программного обеспечения
- 3) из математического и прикладного программного обеспечения

4. Что такое физическое моделирование?

- 1) метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на математических моделях
- 2) метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на их физическом подобии
- 3) метод математического изучения различных физических явлений, основанный на их математическом подобии

5. САМ-, САД-системы среднего уровня позволяют выполнять:

- 1) только автоматизацию чертежа на низкопрофильных рабочих станциях
- 2) сложные операции как твердотельной, так и поверхностной геометрии, моделировать применение к сборным узлам из многих деталей
- 3) 3D-моделирование

6. Когда появилась первая САД-система?

- 1) 1960-е гг.
- 2) 1970-е гг.
- 3) 1980-е гг.

7. Как расшифровывается аббревиатура САПР?

- 1) система автоматизированного производства
- 2) система автоматизированного проектирования
- 3) система автоматизированного принятия решений

8. CAE (Computer-Aided Engineering) – это:

- А) компьютерное обеспечение, предназначенное для инженерных расчетов
- Б) система управления проектными данными
- В) компьютерное обеспечение, предназначенное для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации

9. По функциональному характеру САМ-, САД-системы принято делить на:

- 1) 4 уровня
- 2) 3 уровня
- 3) 2 уровня

10. Выберите верный вариант ответа. CALS-технологии позволяют осуществить:

- 1) автоматизацию отдельных задач производства
- 2) комплексную автоматизацию предприятия
- 3) непрерывность поставок продукции и поддержание ее жизненного цикла

## Ключ к тесту

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ ответа	3	1	1	2	3	1	2	1	2	3

### Методические материалы к лабораторным работам и расчетно-графической работе

На лабораторной работе «CAD системы. Средства 2D и 3D моделирования» изучаются CAD-системы и их основные функции.

Расчетно-графическая работа на тему: «Построение 3D-модели детали в CAD системе» выполняется в выбранной CAD-системе по заданию преподавателя, согласно требованиям ЕСКД, ЕСТД и соответствующим принятым стандартам.

### Организационно-педагогические условия реализации дисциплины:

#### а) Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.1-315, ул. К. Маркса, 24)	Лекция	- мультимедийный проектор; - настенный экран; - ноутбук
Лаборатория вычислительной техники (ауд. 1-420, ул. К. Маркса, 24)	Лабораторная работа	- персональный компьютер

#### б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Иванов, А.Н. Автоматизированное проектирование и расчет узлов оптоэлектронных приборов в САПР КОМПАС : учебное пособие / А.Н. Иванов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 56 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/40768>.

2. Ковальчук, С.Н. Проектирование технологических процессов в САПР : учебное пособие / С.Н. Ковальчук. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 73 с. — ISBN 978-5-906969-31-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105410>.

3. Сурина, Н.В. САПР технологических процессов : учебное пособие / Н.В. Сурина. — Москва : МИСИС, 2016. — 104 с. — ISBN 978-5-87623-959-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93607>.

4. Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР : учебное пособие / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1573-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/42192>.

5. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций : учебное пособие / В.Н. Малюх. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — ISBN 978-5-94074-551-8. — Текст :

электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1314>.

## **ДИСЦИПЛИНА 7. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ (73 ч.)**

### **Цель освоения дисциплины**

Формирование систематизированных знаний в области проектирования технологических процессов изготовления деталей и сборки машин заданного качества в требуемом количестве с обеспечением заданного уровня технико-экономических показателей производства.

### **Планируемые результаты обучения по дисциплине**

По итогам изучения дисциплины, слушатель должен:

#### **знать:**

- принципы и методики разработки технологических процессов изделий машиностроения;
- особенности производства типовых деталей машин;
- состав технологической документации, регламентирующей качество выпускаемой продукции;
- основные положения контроля качества материалов и продукции;
- особенности проведения контроля соблюдения технологической дисциплины;
- современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;
- разрабатывать оптимальные по определенным критериям технологии изготовления машиностроительных изделий;
- выбирать и анализировать критерии оптимизации технологических процессов;
- методики внедрения в практику машиностроительного производства технологических процессов, их анализа, выявления недостатков разработанной технологии

#### **уметь:**

- разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки изделий машиностроения;
- анализировать недостатки технологии, реализованной в практике машиностроительного производства;
- разрабатывать оптимальные по определенным критериям технологии изготовления машиностроительных изделий;
- выбирать и анализировать критерии оптимизации технологических процессов;
- участвовать в работе по внедрению технологических процессов в практику машиностроительного производства.

### **Содержание дисциплины:**

№, Наименование темы	Содержание лекций, час.	Наименование практических занятий или семинаров, час.	Наименование лабораторных работ, час.	СРС, час	КР, час
1	2	3	4	5	6
1. Анализ технологичности конструкции	Технологичность изделий. Качественная и количественная оценка	Качественная и количественная оценка технологичности	Анализ штучного времени выполнения технологическ	Определение конструктивных особенностей	Разработка технологического процесса изготовления детали, 16 ч.

деталей машиностроения	технологичность и конструкции деталей машин, 4 ч.	и конструкции деталей, 2 ч. Разработка маршрутного технологического процесса (плана обработки) изготовления деталей машин, 2 ч. Разработка отдельных операций технологического процесса: выбор оборудования, технологической оснастки, инструмента, назначение и расчет режимов обработки, нормирование операции, 2 ч.	ой операции и оценка состояния ее механизации и автоматизации, 4 ч.	деталей машин. Проектирование исходной заготовки. Разработка чертежа исходной заготовки. Определение типа производства. Анализ программы выпуска деталей. Методы обработки элементарных и сложно-профильных поверхностей. Выбор схемы базирования и закрепления заготовок деталей, 32 ч.	
2. Выбор заготовок для производства деталей машиностроения	Понятие об исходной заготовке. Определение технологических свойств материала деталей машин. Выбор технологических методов получения исходных заготовок, 6 ч.				
3. Общие принципы и методика проектирования технологических процессов	Исходные данные для проектирования технологических процессов. Связь между чертежом детали и разрабатываемым технологическим процессом. Анализ технических требований, предъявляемых к деталям, 4 ч.				

### Методические материалы к курсовой работе и практическим занятиям

Практические занятия на темы: «Качественная и количественная оценка технологичности конструкции деталей», «Разработка маршрутного технологического процесса (плана обработки) изготовления деталей машин, «Разработка отдельных операций технологического процесса: выбор оборудования, технологической оснастки, инструмента, назначение и расчет режимов обработки, нормирование операции» выполняются согласно выданному индивидуальному заданию.

Курсовая работа на тему: «Разработка технологического процесса изготовления детали» выполняется по выданному заданию, согласно требованиям ЕСКД, ЕСТД и соответствующим принятым стандартам.

Содержание курсовой работы:

Введение

1. Анализ исходных данных

1.1 Анализ соответствия требований к изготовлению детали и ее служебного назначения

1.2. Анализ технологичности конструкции детали

1.3 Обоснование типа производства

2. Обоснование метода и способа получения исходной заготовки

3. Разработка технологического процесса

3.1 Разработка плана и его описание

3.2 Размерный анализ технологического процесса



### 3.3 Разработка операционной технологии

3.3.1 Выбор и обоснование последовательности переходов, оборудования, режущего и мерительного инструментов

3.3.2 Назначение и расчет режимов резания

3.3.3 Нормирование операций технологического процесса

Заключение

Список литературы

Приложения

#### **Оценка качества освоения дисциплины:**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

*Оценочные материалы:*

Тесты к экзамену по дисциплине:

1. Как называется механическое устройство с согласованно работающими частями, осуществляющими целесообразное движение для преобразования энергии, материалов или информации.

- 1) машина
- 2) аппарат
- 3) агрегат
- 4) оборудование

2. Как называется изделие, выполненное из однородного материала без применения сборочных операций?

- 1) сборочная единица
- 2) деталь
- 3) комплекс
- 4) комплект

3. Как называется совокупность микронеровностей с относительно малыми шагами, образующих микроскопический рельеф поверхности детали?

- 1) неровность
- 2) шероховатость
- 3) чистота поверхности
- 4) волнистость

4. Как называется совокупность всех действий людей и орудий труда, направленных на превращение сырья, материалов и полуфабрикатов в изделие?

- 1) механический процесс
- 2) технологический процесс
- 3) производственный процесс
- 4) рабочий процесс

5. Как называется часть технологического процесса, выполняемая непрерывно на одном рабочем месте над изготавливаемым изделием?

- 1) работа
- 2) операция
- 3) установка
- 4) приём

6. Как называется совокупность рабочих мест, которая образует организационно-техническую единицу производства?

- 1) цех
- 2) участок
- 3) рабочее место
- 4) отделение

7. Технологический процесс изготовления группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками.



№ ответа	1	2	2	3	2	2	1	2	2	2, 3	1	4	3	3	1
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------	---	---	---	---	---

### Организационно-педагогические условия реализации дисциплины:

#### а) Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд.1-315, ул. К. Маркса, 24)	Лекция	- мультимедийный проектор; - настенный экран; - ноутбук

#### б) Учебно-методическое и информационное обеспечение

1. Лабораторный практикум по модулю «Технология машиностроения» дисциплины «Технология машиностроения» / В.П.Самоделкин. – Кумертау: Кумертауский филиал УГАТУ, Кафедра ТПЛА, 2015. – 42 с.

2. Маталин, А.А. Технология машиностроения [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71755>.

3. Ковшов, А.Н. Технология машиностроения : учебник / А.Н. Ковшов. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-0833-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/86015>.

4. Ковальчук, С.Н. Технология машиностроения : учебное пособие / С.Н. Ковальчук. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 128 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69457>.

#### Приложение 4. Фонд оценочных средств для проведения итоговой аттестации

Форма итоговой аттестации – выпускная квалификационная работа (ВКР) по теме: «Разработка технологического процесса изготовления детали».

Структура ВКР определяется следующими компонентами:

- титульный лист,
- задание,
- введение (не более 1 страницы текста),
- основная часть работы,
- заключение по работе, содержащее все основные результаты и выводы по актуальности направления исследования и перспективах его развития (не более 2 страниц текста),
  - список литературы и другой нормативно-технической документации,
  - приложения (включая проектируемый технологический процесс изготовления детали),
  - чертежи и другие иллюстрационные материалы.

ВКР состоит из технологической и специальной (исследовательской) частей. Содержание каждой части ВКР представлено в таблице 1.

Таблица 1

№	Часть ВКР	Содержание
1	Технологическая	Введение 1. Анализ исходных данных 1.1 Анализ соответствия требований к изготовлению детали и ее служебного назначения 1.2. Анализ технологичности конструкции детали 1.3 Обоснование типа производства 2. Обоснование метода и способа получения исходной заготовки 3. Разработка технологического процесса 3.1 Разработка плана и его описание 3.2 Размерный анализ технологического процесса 3.3 Разработка операционной технологии 3.3.1 Выбор и обоснование последовательности переходов, оборудования, режущего и мерительного инструментов 3.3.2 Назначение и расчет режимов резания 3.3.3 Нормирование операций технологического процесса Заключение Список литературы Приложения
2	Специальная (исследовательская)	теоретическое обобщение и постановка задач новых научных исследований, методика исследования, определение основных закономерностей, аргументация новых решений, их оценка в сравнении с лучшими отечественными и мировыми аналогами, рекомендации по использованию научных выводов

		в данной работе, математическое и (или) физическое моделирование, планирование эксперимента, оптимизация, техника эксперимента, прикладные задачи, результаты проведенных экспериментов и рекомендации для выполнения разработок
--	--	--

Типовой объем выпускной квалификационной работы слушателя представлен в таблице 2.

Таблица 2

Часть ВКР		Содержание	
1	Технологическая	текстовая часть	а) пояснительная записка – 20...25 листов формата А4; б) комплект технологической документации (ТЛ, МК, ВО, ОК, КЭ, РТК, КТК).
		графическая часть	а) чертеж детали – 1...2 листа формата А1; б) анализ вариантов исходной заготовки – 1 лист формата А1; в) чертеж оптимального варианта исходной заготовки – 1 лист формата А2 или А1; г) план обработки (действующий и вновь разработанный) – 1...2 листа формата А1.
2	Специальная (исследовательская)	текстовая часть	а) пояснительная записка – 10...15 листов формата А4.
		графическая часть	а) плакат – 1 лист формата А1.

Защита ВКР проводится на заседании комиссии, утвержденной директором образовательной организации, осуществляемой данную программу.

Продолжительность доклада слушателя данной программы составляет 5-7 минут. Доклад следует начинать с обоснования актуальности выбранной темы, определения проблемы и формулировки цели работы. Затем, в соответствии с логически согласованной совокупностью задач работы, по главам раскрывать ее основное содержание, обращая особое внимание на наиболее важные разделы и результаты, их обоснование и практическую значимость. Заключительная часть доклада строится по тексту заключения выпускной квалификационной работы, при этом собираются воедино основные рекомендации. Слушатель должен излагать основное содержание своей работы свободно.

Во время доклада слушатель должен активно использовать графическую часть ВКР, которая вывешивается перед комиссией.

После завершения доклада члены комиссии задают вопросы, как непосредственно связанные с темой ВКР, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы слушатель имеет право пользоваться своей работой.

Критерии выставления оценок определяются на основе требований к ВКР как к самостоятельной, законченной работе, в которой слушатель должен показать готовность к профессиональным видам деятельности, в соответствии с формируемыми компетенциями:

<b>ПК-1</b>	– <b>5 баллов</b> присваивается, если в технологической части выпускной квалификационной работы показана способность рационального использования различных видов ресурсов в машиностроительном производстве, выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий, выбора основных этапов реализации технологических процессов, разрабатывать их математические модели и
-------------	---

	<p>малоотходные, энергосберегающие и экологически чистые машиностроительные технологии.</p> <p>– <b>4 балла</b> присваивается, если в технологической части выпускной квалификационной работы в целом показана способность рационального использования различных видов ресурсов в машиностроительном производстве, выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий, выбора основных этапов реализации технологических процессов, разрабатывать их математические модели и малоотходные, энергосберегающие и экологически чистые машиностроительные технологии.</p> <p>– <b>3 балла</b> присваивается, если в технологической части выпускной квалификационной работы показаны только некоторые способности рационального использования различных видов ресурсов в машиностроительном производстве, выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий, выбора основных этапов реализации технологических процессов, разрабатывать их математические модели и малоотходные, энергосберегающие и экологически чистые машиностроительные технологии.</p> <p>– <b>2 балла</b> присваивается, если в технологической части выпускной квалификационной работы не показана способность рационального использования различных видов ресурсов в машиностроительном производстве, выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий, выбора основных этапов реализации технологических процессов, разрабатывать их математические модели и малоотходные, энергосберегающие и экологически чистые машиностроительные технологии.</p>
<b>ПК-2</b>	<p>– <b>5 баллов</b> присваивается, если в технологической части выпускной квалификационной работы показана способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий.</p> <p>– <b>4 балла</b> присваивается, если в технологической части выпускной квалификационной работы показана способность в целом использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий.</p> <p>– <b>3 балла</b> присваивается, если в технологической части выпускной квалификационной работы показаны только некоторые способности использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий.</p> <p>– <b>2 балла</b> присваивается, если в технологической части выпускной квалификационной работы не показана способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий.</p>
<b>ПК-4</b>	<p>– <b>5 баллов</b> присваивается, если в конструкторской части выпускной квалификационной работы показана способность разрабатывать проекты средств технологического оснащения с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров, использовать для этих целей современные информационные технологии и</p>

	<p>вычислительную технику, выбирать средства технологического оснащения с применением необходимых методов и средств анализа.</p> <p>– <b>4 балла</b> присваивается, если в конструкторской части выпускной квалификационной работы в целом показана способность разрабатывать проекты средств технологического оснащения с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров, использовать для этих целей современные информационные технологии и вычислительную технику, выбирать средства технологического оснащения с применением необходимых методов и средств анализа.</p> <p>– <b>3 балла</b> присваивается, если в конструкторской части выпускной квалификационной работы показаны только некоторые способности разрабатывать проекты средств технологического оснащения с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров, использовать для этих целей современные информационные технологии и вычислительную технику, выбирать средства технологического оснащения с применением необходимых методов и средств анализа.</p> <p>– <b>2 балла</b> присваивается, если в конструкторской части выпускной квалификационной работы не показана способность разрабатывать проекты средств технологического оснащения с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров, использовать для этих целей современные информационные технологии и вычислительную технику, выбирать средства технологического оснащения с применением необходимых методов и средств анализа.</p>
<b>ПК-8</b>	<p>– <b>5 баллов</b> присваивается, если в выпускной квалификационной работе показана способность участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составлении заявок на проведение сертификации продукции, технологий, указанных средств и систем.</p> <p>– <b>4 балла</b> присваивается, если в выпускной квалификационной работе в целом показана способность участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составлении заявок на проведение сертификации продукции, технологий, указанных средств и систем.</p> <p>- <b>3 балла</b> присваивается, если в выпускной квалификационной работе показаны только некоторые способности участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составлении заявок на проведение сертификации продукции, технологий, указанных средств и систем.</p> <p>- <b>2 балла</b> присваивается, если в выпускной квалификационной работе не показана способность участвовать в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий, составлении заявок на проведение сертификации продукции, технологий, указанных средств и систем.</p>
<b>ПК-9</b>	<p>– <b>5 баллов</b> присваивается, если в технологической части выпускной квалификационной работы показана способность разрабатывать документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции.</p> <p>– <b>4 балла</b> присваивается, если в технологической части выпускной квалификационной работы в целом показана способность разрабатывать документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции.</p>

	<p>– <b>3 балла</b> присваивается, если в технологической части выпускной квалификационной работы показаны только некоторые способности разрабатывать документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции.</p> <p>– <b>2 балла</b> присваивается, если в технологической части выпускной квалификационной работы не показана способность разрабатывать документацию, регламентирующую качество выпускаемой продукции.</p>
<b>ПК-16</b>	<p>– <b>5 баллов</b> присваивается, если в технологической части выпускной квалификационной работы показана способность разрабатывать оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий, выбирать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, рассчитывать параметры технологических процессов.</p> <p>– <b>4 балла</b> присваивается, если в технологической части выпускной квалификационной работы в целом показана способность разрабатывать оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий, выбирать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, рассчитывать параметры технологических процессов.</p> <p>– <b>3 балла</b> присваивается, если в технологической части выпускной квалификационной работы показаны только некоторые способности разрабатывать оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий, выбирать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, рассчитывать параметры технологических процессов.</p> <p>– <b>2 балла</b> присваивается, если в технологической части выпускной квалификационной работы не показана способность разрабатывать оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий, выбирать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, рассчитывать параметры технологических процессов.</p>
<b>ПК-18</b>	<p>– <b>5 баллов</b> присваивается, если в конструкторской части выпускной квалификационной работы показана способность разрабатывать средства технологического оснащения для контроля и испытания машиностроительных изделий.</p> <p>– <b>4 балла</b> присваивается, если в конструкторской части выпускной квалификационной работы в целом показана способность разрабатывать средства технологического оснащения для контроля и испытания машиностроительных изделий.</p> <p>– <b>3 балла</b> присваивается, если в конструкторской части выпускной квалификационной работы показаны только некоторые способности разрабатывать средства технологического оснащения для контроля и испытания машиностроительных изделий.</p> <p>– <b>2 балла</b> присваивается, если в конструкторской части выпускной квалификационной работы не показана способность разрабатывать средства технологического оснащения для контроля и испытания машиностроительных изделий.</p>
<b>ПК-20</b>	<p>– <b>5 баллов</b> присваивается, если в пояснительной записке выпускной квалификационной работы показана способность разрабатывать текстовые документы, входящие в состав конструкторской и технологической документации.</p> <p>– <b>4 балла</b> присваивается, если в пояснительной записке выпускной квалификационной работы в целом показана способность разрабатывать текстовые документы, входящие в состав конструкторской и технологической документации.</p>



	<p>– <b>3 балла</b> присваивается, если в пояснительной записке выпускной квалификационной работы показаны только некоторые способности разрабатывать текстовые документы, входящие в состав конструкторской и технологической документации.</p> <p>– <b>2 балла</b> присваивается, если в пояснительной записке выпускной квалификационной работы не показана способность разрабатывать текстовые документы, входящие в состав конструкторской и технологической документации.</p>
--	---

Итоговый балл за ВКР представляет собой среднеарифметическое значение всех баллов, проставленных каждым членом комиссии по каждой из указанных компетенций.

Итоговый балл соответствует следующей оценке:

- от 4,5 баллов включительно до 5,0 баллов – отлично;
- от 3,5 баллов включительно до 4,5 баллов – хорошо;
- от 2,5 баллов включительно до 3,5 баллов – удовлетворительно;
- менее 2,5 баллов – неудовлетворительно.

При выставлении неудовлетворительной оценки председатель комиссии должен объяснить студенту недостатки защиты ВКР.