




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)  
Филиал в г. Арсеньеве

**Утверждаю**  
Директор филиала  
ДФУ в г. Арсеньеве  
С.В. Дубовицкий  
2021 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

**«Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительного производства»**

Арсеньев  
2021

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

## 1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;

- письмо Минобрнауки России от 22.04.2015 № ВК 1030-06 «Методические рекомендации-разъяснения по разработке дополнительных профессиональных программ на основе профессиональных стандартов»;

- приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 декабря 2014 г. № 987н об утверждении профессионального стандарта «специалист по проектированию и конструированию механических конструкций, систем и агрегатов летательных аппаратов»;

- Приказ Министерства Просвещения № 438 от 26.08.2020 года «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

- Приказ Министерства Просвещения № 438 от 26.08.2020 года «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения».

- Приказ ДВФУ № 12-13-2156 от 12.11.2015 г. «Об утверждении Регламента образовательной деятельности структурных подразделений ДВФУ ДВФУ в сфере реализации дополнительного образования»;

- Приказ ДВФУ № 12-18-2395 от 25.12.2018 г. «О внесении изменений в регламент образовательной деятельности структурных подразделений ДВФУ в сфере реализации дополнительного образования»;

- Приказ ДВФУ № 12-13-1945 от 15.10.2015 г. «Об утверждении Положения об итоговой аттестации слушателей ДПО в ДВФУ»

Программа разработана на основании установленных квалификационных требований профессионального стандарта 40.031 «Специалист по технологиям механообрабатывающего производства в машиностроении» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 13.03.2017 г. №274н), требований ФГОС ВО 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Приказ Минобрнауки № 1000 от 11 августа 2016 г.)

## 2. Цель и планируемые результаты освоения программы

Формирование у слушателей профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности в области обеспечения высокоэффективного функционирования технологических процессов машиностроительных производств, средств их технологического оснащения, систем автоматизации, управления, контроля, исследования в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

### 2.1 Характеристика профессиональной деятельности выпускника

Выпускник готовится к следующим видам деятельности:

1. Организационно-управленческая;
2. Производственно-технологическая.

Организационно-управленческая деятельность:

- участие в организации процесса разработки и производства машиностроительных изделий, средств технологического оснащения и автоматизации производственных и технологических процессов;
- участие в организации работы малых коллективов исполнителей, планировании работы персонала и фондов оплаты труда, принятии управленческих решений на основе экономических расчетов;
- участие в организации работ по обследованию и реинжинирингу бизнес-процессов машиностроительных предприятий, анализу производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, результатов деятельности производственных подразделений.
- проведение организационно-плановых расчетов по созданию (реорганизации) производственных участков машиностроительных производств;
- нахождение компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и долгосрочном планировании производства;
- участие в организации повышения квалификации и тренинга сотрудников подразделений машиностроительных производств;

**Производственно-технологическая деятельность:**

- освоение на практике и совершенствование технологий, систем и средств машиностроительных производств;
- участие в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий;
- участие в мероприятиях по эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации и расчетов параметров технологических процессов;
- выбор материалов, оборудования, средств технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов;
- использование современных информационных технологий при изготовлении машиностроительной продукции;
- участие в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля, диагностики и испытаний;
- практическое освоение современных методов организации и управления машиностроительными производствами.

**Программа направлена на получение следующих профессиональных компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности:**

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
Производственно-технологическая деятельность	
ПК 16	Способностью 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 и технологической оснастки
ПК 17	Способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний технологических процессов, готовой продукции

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
Организационно-управленческая деятельность	
ПК 6	Способностью участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий и указанных средств вычислительной техники
ПК 7	Способностью участвовать в организации работы малых коллективов исполнителей, планировать данные работы, а также работу персонала и фондов оплаты труда, принимать управленческие решения на основе экономических расчетов
ПК 9	Способностью разрабатывать документацию (графики, инструкции, планы) отчетности по установленным формам, а также находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при долгосрочном, так и краткосрочном планировании

**Описание трудовых функций с соответствующим уровнем квалификации, входящих в профессиональный стандарт и предусмотренных программой:**

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции	
наименование	уровень квалификации	наименование	уровень (подуровень) квалификации
Технологическая подготовка и обеспечение производства деталей машиностроения средней сложности	6	<i>Обеспечение технологичности конструкции деталей машиностроения средней сложности</i>	6
		<i>Выбор заготовок для производства деталей машиностроения средней сложности</i>	
		<i>Разработка технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности</i>	
		<i>Проектирование технологической оснастки средней сложности, разработка технических заданий на проектирование технологической оснастки, технологического оборудования, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации</i>	
		<i>Контроль технологических процессов производства деталей машиностроения средней сложности и управление ими</i>	

Программа учитывает квалификационные требования к профессиональным знаниям и навыкам, необходимым для исполнения должностных обязанностей, которые устанавливаются в соответствии с Федеральными законами и иными нормативными актами:

Необходимые умения	<i>Выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения средней сложности</i>
	<i>Выявлять конструктивные особенности деталей машиностроения средней сложности, влияющие на выбор способа получения заготовки</i>
	<i>Выбирать схемы закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности</i>
	<i>Разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности</i>
	<i>Анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности</i>
	<i>Рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности</i>
	<i>Устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках с целью реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности</i>
Необходимые знания	<i>Критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения средней сложности</i>
	<i>Последовательность и правила выбора заготовок деталей машиностроения средней сложности</i>
	<i>Технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности</i>
	<i>Методика проектирования технологических процессов</i>
	<i>Технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности</i>
	<i>Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы</i>
Трудовые действия	<i>Разработка предложений по изменению конструкций деталей машиностроения средней сложности с целью повышения их технологичности</i>
	<i>Определение технологических свойств материала деталей машиностроения средней сложности</i>

	<i>Контроль соблюдения технологической дисциплины при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности</i>
	<i>Разработка технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности</i>

К участию в программе профессиональной переподготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства» допускаются:

- лица, имеющие высшее или среднее профессиональное образование;
- студенты старших курсов ВУЗа.

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 270 ауд. часов / 7,5 зачетных единиц.

Форма обучения – очно-заочная с применением электронных технологий, без отрыва от работы.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Учебный план программы профессиональной переподготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства»

Форма обучения: очно-заочная с применением электронных технологий, без отрыва от работы  
Общее количество: 270 часов / 7,5 зач.ед.

№ п/п	Наименование разделов и дисциплин	Всего часов/ зач.ед.	в том числе		Форма контроля
			Лекции	Практ. занятия	
<b>1</b>	<b>Экономика и управление на предприятии</b>	<b>15/0,4</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	зачет
<b>2</b>	<b>Цикл общепрофильных дисциплин</b>	<b>115/3,2</b>	<b>76</b>	<b>39</b>	
2.1	Сопротивление материалов	15	10	5	зачет
2.2	Начертательная геометрия	15	10	5	зачет
2.3	Материаловедение	15	10	5	зачет
2.4	Детали механизмов и машин	15	10	5	зачет
2.5	Метрология и стандартизация	15	10	5	зачет
2.6	Системы автоматизированного конструирования	15	10	5	зачет
2.7	Технологические процессы в машиностроении	15	10	5	зачет
2.8	Технические измерения	10	6	4	зачет
<b>3</b>	<b>Цикл специальных дисциплин</b>	<b>140/3,9</b>	<b>90</b>	<b>50</b>	

3.1	Технология машиностроения	15	15	10	зачет
3.2	Технологическая оснастка	15	10	5	зачет
3.3	САПР технологических процессов	15	10	5	зачет
3.4	Резание материалов	15	10	5	зачет
3.5	Режущий инструмент	15	10	5	зачет
3.6	Металлорежущие станки	15	10	5	зачет
3.7	Технология обработки на станках с ЧПУ	15	10	5	зачет
3.8	Компьютерный инженерный анализ	15	10	5	зачет
3.9	Производство изделий из неметаллических материалов	15	10	5	зачет
	<b>ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ</b> (защита дипломного проекта)	5	5		экзамен
	<b>ИТОГО</b>	<b>270/7,5</b>	<b>176</b>	<b>94</b>	

### КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ п/п	Наименование учебных курсов, дисциплин (модулей), практик	Виды учебной нагрузки	Месяцы																			
			Октябрь				ПН	Ноябрь				ПН	Декабрь				ПН	Январь				ПН
			Номера календарных недель																			
			1	2	3	4		5	6	7	8		9	10	11	12		13	14	15	16	
			Порядковые номера недель обучения																			
1	Начертательная геометрия	Т10П3 32	15																	15		
2	Материаловедение	Т10П3 32		15																15		
3	Сопротивление материалов	Т10П3 32			15															15		
4	Технология машиностроения	Т10П3 32				15														15		
5	Детали механизмов и машин	Т10П3 32					15													15		
6	Производство изделий из неметаллических материалов	Т10П3 32						15												15		
7	Метрология и стандартизация	Т10П3 32							15											15		
8	Экономика и управление на предприятии	Т10П3 32								15										15		
9	Системы автоматизированного конструирования	Т10П3 32									15									15		
10	Технологические процессы в машиностроении	Т10П3 32										15								15		
11	Технические измерения	Т10П2 32											10							10		
12	Технологическая оснастка	Т10П2 32												15						15		
13	САПР технологических процессов	Т10П2 32																15		15		
	Всего часов в неделю		15	15	15	15		15	15	15	15		15	15	10	15			15	190		



### 3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК (Окончание)

№ п/п	Наименование учебных курсов, дисциплин, практик	Виды учебной нагрузки	Месяцы																		
			Февраль				ПН	Март			Апрель			ПН	Май						
			Номера календарных недель																		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
			Порядковые номера недель обучения																		
14	Резание материалов	T10ПЗ 32	15																15		
	Режущий инструмент	T10ПЗ 32			15														15		
15	Металлорежущие станки	T10ПЗ 32						15											15		
16	Технология обработки на станках с ЧПУ	T10ПЗ 32							15										15		
17	Компьютерный инженерный анализ	T10ПЗ 32								15									15		
	Защита дипломного проекта																	5	5		
	Всего часов в неделю		15		15			15	15		15							5	80		
	<b>ВСЕГО</b>																		270		

#### 4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

##### 4.1. Основные материально-технические условия для реализации образовательного процесса

Материально-технические ресурсы учебного заведения обеспечивают проведение аудиторных занятий (лекций, практических и семинарских занятий, консультаций); самостоятельной работы слушателей; прохождение производственной практики.

Слушателям предоставлена возможность пользования оборудованными компьютерными классами с выходом в Интернет и доступам к справочной системе «Консультант плюс», а также возможность использования оргтехники (копиры, сканеры, принтеры).

Таблица 4 – Материально – техническое обеспечение программы

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>Аудитория 207 Д</i>	<i>Лекции</i>	<i>Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска</i>
<i>Лаборатория 201 Д</i>	<i>Лабораторные работы</i>	<i>Учебные макеты для изучения деталей механизмов и машин, конструирования, конструирование агрегатов летательных аппаратов</i>
<i>Компьютерный класс 203В</i>	<i>Практические занятия</i>	<i>Компьютеры, инструментальная система программирования инженерной графики, компьютерного инженерного анализа (САПР)</i>

##### 4.2. Лицензионное обеспечение обучения:

Microsoft Windows 10 PRO MAGic 12.0;

- лицензия на клиентскую операционную систему;
- лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами, включая формат.docx, xlsx, vsd.
- лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам, используемым в ДВФУ Microsoft Windows Server 2016/2020\$
- лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint;
- лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center;

### 4.3. Информационное обеспечение обучения

#### Основные источники:

1. Огнев, Ю.Ф. Анализ дефектов заготовок и деталей машиностроительного производства : учеб. пособие / Ю.Ф. Огнев, Е.С. Бронникова, И.П. Ягодин; ДВГТУ. – Владивосток : ДВГТУ, 2008. – 272 с. : ил.
2. Самойлова, Л.Н. Технологические процессы в машиностроении: лабораторный практикум: учеб. пособие / Л.Н. Самойлова. – СПб. : Лань, 2011. – 160 с.
3. Схиртладзе, А.Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для вузов / А.Г. Схиртладзе. – М. : Высшая школа, 2007. – 927 с. : ил.
4. Физико-технологические основы методов обработки : учеб. пособие для вузов / под ред. А.П. Бабичева. – Ростов н/Д. : Феникс, 2006. – 409 с.

#### Дополнительные источники:

1. Свифт, К.Г. Выбор процесса обработки до производства / К.Г. Свифт, Д.Д. Букер. – М. : ИД «Технологии», 2006. – 400 с. : ил.
2. Кечин В.А., Селихов Г.Ф., Афонин А.Н. Проектирование и производство литых заготовок. Владимир, 2002.- 228 с.
3. ГОСТ 8479-91. Поковки из конструкционной углеродистой и легированной стали. Общие технические условия.
4. ГОСТ 7829-91. Поковки из углеродистой и легированной стали, изготавливаемые свободной ковкой на молотах. Припуски и допуски.
5. ГОСТ 7505-94. Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски.
6. ГОСТ 3.1126-94. Правила выполнения графических документов на поковки.
7. ГОСТ 26645-91. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку.
8. ГОСТ 3.1125-94. Правила выполнения чертежей элементов литейной формы и отливок.
9. Марочник сталей и сплавов / Под ред. В.Г. Сорокина.- М.: Машиностроение, 2011.- 640 с.

#### Электронные источники:

1. Никитенко, В.М. Технологические процессы в машиностроении: Текст лекций / В.М. Никитенко, Ю.А. Курганова. – Ульяновск : УлГТУ, 2008. – 213 с. <http://window.edu.ru/resource/132/65132/files/57.pdf>
2. Самойлова, Л.Н. Технологические процессы в машиностроении : лабораторный практикум / Л.Н. Самойлова, Г.Ю. Юрьева, А.В. Гирн. – М. : Лань, 2011. – 160 с. – <http://e.lanbook.com/view/book/630/>
3. Сысоев, С.К. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учеб. пособие/ С.К. Сысоев, А.С. Сысоев, В.А. Левко. – СПб. : Лань, 2011. – 352 с. – <http://e.lanbook.com/view/book/711/>
4. Технологические процессы в машиностроении : учеб. для вузов / С.И. Богодухов, Е.В. Бондаренко, А. Г. Схиртладзе и др.; под общ. ред. С. И. Богодухова. – М. : Машиностроение, 2009. – 640 с. : ил. – <http://e.lanbook.com/view/book/763/>

### 4.4 Кадровое обеспечение реализации программы

Реализация программы обеспечивается педагогическими кадрами, имеющими образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины и (или) привлеченными на условиях почасовой оплаты труда.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Оценка качества освоения программы включает текущую и итоговую аттестацию обучающихся.

Текущая аттестация проводится в форме зачетов.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, посещаемость всех занятий);
- степень усвоения теоретических знаний.

### Критерии выставления оценки слушателю на зачёте по дисциплинам

**ЗАЧТЕНО**, если ответы на вопросы обучающимся показывают прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличаются глубиной и полнотой раскрытия темы; обучающийся владеет терминологическим аппаратом; умеет объяснять сущность явлений, процессов, событий, делает выводы и обобщения, даёт аргументированные ответы, приводит примеры; свободно владеет монологической речью, ответы логичны и последовательны; обучающийся умеет приводить примеры современных проблем изучаемой области. Ответ изложен литературным языком в терминах, соответствующих предметной области. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Слушатель может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя.

**НЕЗАЧТЕНО**, если обучающимся даны неполные ответы на вопросы, представляющие собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося, не только на поставленный вопрос, но и наводящие вопросы.

### Фонды оценочных средств по дисциплинам

#### Начертательная геометрия

1. Сущность метода проекций.
2. Центральное и параллельное проецирования.
3. основные свойства параллельных проецирования.
4. Проецирования прямого угла.
5. ортогональная система двух и трех плоскостей проекции.
6. Эпюр точки и прямой.
7. Различные положения прямой линии отосит. п.п.
8. Следы прямой линии.
9. Определения натуральной величины отрезка прямой линии.
10. Определения углов наклона отрезка прямой к плоскостям пр-ки.
11. Взаимное расположение двух прямых линий.
12. Способы задания и изображения плоскости.
13. Плоскости общего положения. Следы плоскости.
14. Плоскости частного положения. Их свойства.
15. Главные линии плоскости.
16. Различное положения прямой линии и плоскости.

17. Различные положения двух плоскостей.
18. Перпендикулярность прямой и плоскости.
19. Определение линии пересечения двух плоскостей.
20. Способы преобразования прямой.

#### **«Производство изделий из неметаллических материалов»**

1. Неметаллические материалы, их свойства, область применения.
2. Классификация неметаллических материалов. Характеристика НМ.
3. Виды и свойства наиболее распространённых термопластов.
4. Виды и свойства наиболее распространённых реактопластов.
5. Стеклопластики. Свойства, виды, область применения.
6. Текстолиты, свойства, виды и их применение.
7. Древесно-слоистые пластики. Область применения.
8. Технологичность изделий из неметаллических материалов.
9. Основные технологические способы изготовления деталей из НМ.
10. Литьё НМ. Виды и техпроцессы литья. Оборудование и оснастка.
11. Экструзия. Сущность способа и область применения.
12. Формование неметаллических материалов. Основные технологические схемы.
13. Прессование. Схемы, техпроцессы, оборудование, оснастка.
14. Основные способы соединения деталей из неметаллических материалов: сварка, склеивание. Герметизация соединяемых деталей.

#### **«Системы автоматизированного конструирования»**

1. Введение Основные принципы разработки ПО САПР.
2. Методы и средства проектирования программного обеспечения САПР.
3. Состав, функциональное назначение, основные принципы проектирования ПО.
4. Стадии разработки, документирование программного обеспечения.
5. Организация процесса конструирования.
6. Определение технологии конструирования программного обеспечения.
7. Инженерная графика Классический жизненный цикл.
8. Стратегии конструирования ПО.
9. Модели разработки приложений.
10. Модели качества процессов конструирования.
11. Логическое проектирование программ.
12. Физическое проектирование программ.
13. Тестирование программы.
14. Разработка программ в диалоговом режиме.
15. Требования к разработке графического интерфейса пользователя.
16. Стандарт GUI.
17. Логическая модель ПО.
18. 18.Обобщенная модель жизненного цикла.
19. Требования к разработке логической модели.
20. Компоненты логической модели.

#### **«САПР технологических процессов»**

1. Актуальность проблемы автоматизированного проектирования технологических процессов. Требования мирового рынка к современной промышленной продукции.

2. Место автоматизированного проектирования среди современных информационных технологий.
3. Основные цели и задачи САПР.
4. Виды классификации современных САПР.
5. САПР в компьютерно-интегрированном производстве. Основные системы компьютерно-интегрированного производства.
6. Место интегрированных САПР в CALS-технологиях.
7. САПР как объект проектирования.
8. Виды математических моделей, используемых в САПР.
9. Основные принципы создания САПР.
10. Информационные признаки современных САПР.
11. Состав и структура САПР.
12. Виды обеспечения САПР.
13. Техническое обеспечение САПР.
14. Программное обеспечение САПР.
15. Сферы деятельности при проектировании.
16. Предпосылки для внедрения САПР на предприятии

### **«Компьютерный инженерный анализ»**

1. Жизненный цикл изделия и место автоматизированных систем в нем.
2. Процесс проектирования и объекты проектирования.
3. Стадии проектирования. Этап технического предложения.
4. Стадии проектирования. Этап эскизного проекта.
5. Стадии проектирования. Этап технического проекта.
6. Стадии проектирования. Этап рабочей конструкторской документации.
7. Преимущества автоматизированного проектирования.
8. Системный подход к проектированию сложных изделий.
9. Иерархические уровни проектирования. Стили проектирования.
10. Описание объекта проектирования. Типы параметров объекта проектирования.
11. Типовая блок-схема процесса автоматизированного проектирования.
12. Типовые задачи проектирования: типовые задачи синтеза,
13. Классификация САПР.
14. Основные графические примитивы системы AutoCAD.
15. Основные команды черчения системы AutoCAD.
16. Основные команды редактирования системы AutoCAD.
17. Понятие блока и работа с размерами в системе AutoCAD.

### **Детали механизмов и машин**

1. Основные требования к конструкции деталей машин. Классификация деталей машин.
2. Критерии работоспособности – прочность, жесткость, износостойкость, коррозионная стойкость, теплостойкость, виброустойчивость.
3. Взаимозаменяемость деталей. Понятие о допусках и посадках.
4. Особенности расчета деталей машин на прочность. Выбор допускаемых напряжений. Расчетные нагрузки.
5. Конструкционные материалы. Выбор материала. Стандарты на материал.
6. Резьбовые соединения: их виды, классификация.
7. Расчет болтовых соединений. Конструирование резьбовых соединений.
8. Клиновые, шпоночные и шлицевые соединения. Расчет и конструирование.
9. Соединения штифтами. Расчет и конструирование.

10. Заклепочные соединения. Классификация и конструкция заклепочных швов.
11. Сварные соединения. Сущность процесса и виды сварки.
12. Виды сварных соединений и факторы, влияющие на их прочность. Фрикционные передачи. Классификация, схемы конструкций, область применения.
13. Ременная передача. Основные виды ременных передач и область их применения.
14. Расчет и конструирование клиноременной передачи.
15. Зубчатые передачи, теория зацепления зубчатых колес. Основные виды зубчатых передач и их применение.

### **«Материаловедение»**

1. Классификация материалов
2. Атомно-кристаллическое строение металлов.
3. Дефекты кристаллической решетки.
4. Механические свойства металлов.
5. Пластическая деформация. Возврат и рекристаллизация металлов.
6. Диаграммы двухкомпонентных систем.
7. Диаграмма состояния железо-углерод.
8. Классификация и структура углеродистых сталей.
9. Структура и классификация чугунов.
10. Конструкционные легированные стали.
11. Инструментальные легированные стали. Твердые сплавы
12. Стали с особыми физико-химическими свойствами.
13. Медные сплавы. Назначение, классификация, термообработка.
14. Алюминиевые сплавы. Назначение, классификация, термообработка.
15. Титановые сплавы. Назначение, классификация, термообработка
16. Классификация неметаллических материалов.
17. Термопласты. Строение. Классификация. Область применения.
18. Реактопласты. Строение. Классификация. Область применения.
19. Композиционные материалы. Строение. Классификация. Область применения.
20. Резины. Строение. Классификация. Область применения.

### **«Метрология, стандартизация»**

1. Правовые основы стандартизации.
2. Общая характеристика стандартов разных категорий и видов.
3. Порядок разработки стандартов. Основные стадии.
4. Контроль и надзор за соблюдением стандартов.
5. Современные особенности производства, связанные с проблемами качества.
6. Методы определения показателей качества в зависимости от способов получения информации.
7. Стадии производства и качество продукции.
8. Стандарты на системы качества.
9. Международная система стандартизации ИСО. Цели и задачи.
10. Международная электротехническая комиссия МЭК. Цели и задачи.
11. Способы проверки производства.
12. Метрология. Основные понятия: измерение, погрешность измерения, эталон, виды эталонов, единство измерений.
13. Нормативное обеспечение метрологии
14. Государственный метрологический контроль.
15. Государственный метрологический надзор.
16. Общероссийские классификаторы.

17. Поверка средств измерения.
18. Виды государственного метрологического контроля.

#### **«Сопротивление материалов»**

1. Понятие о напряжениях, деформациях, перемещениях. Закон Гука.
2. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами.
3. Внутренние силовые факторы и метод их определения.
4. Диаграмма растяжения. Механические характеристики материалов. Допускаемые напряжения.
5. Расчеты на прочность и жесткость при осевом растяжении — сжатии. Внутренние силы. Допускаемые напряжения.
7. Потенциальная энергия деформации при осевом растяжении — сжатии.
8. Напряжения по наклонным площадкам при осевом растяжении — сжатии.
9. Главные площадки и главные напряжения. Напряжения по наклонным площадкам при плоском напряженном состоянии.
10. Виды напряженного состояния. Теории (гипотезы) прочности и их применение.
11. Напряжения и деформации при плоском напряженном состоянии.
12. Обобщенный закон Гука.
13. Графическое определение напряжений при плоском напряженном состоянии.
14. Опытные данные о скручивании стержней круглого поперечного сечения.
15. Вывод формулы для касательных напряжений при кручении.
16. Напряжения и деформации при кручении. Вывод формулы.

#### **Теория машин и механизмов**

1. Структурный анализ механизма. Основные термины и определения.
2. Кинематическая пара. Элемент кинематической пары. Низшая кинематическая пара. Высшая кинематическая пара. Плоская кинематическая пара. Пространственная кинематическая пара.
3. Понятие "механизм" в классической теории механизмов.
4. Степень подвижности механизма.
5. Условие однозначности работы механизма.
6. Виды механизмов - рычажные, кулачковые механизмы, фрикционные. Механизмы с гибкими звеньями.
7. Построение планов скоростей графическим методом. Свойства плана скоростей.
8. Определение величины передаточного отношения колесного механизма с внешним и внутренним касанием колес.
9. Паразитное колесо. Назначение паразитных колес.
10. Трение в кинематических парах. Сила трения. Коэффициент трения.
11. Коэффициент трения покоя. Коэффициент трения движения. Формула Амонтона-Кулона для определения силы трения.
12. Угол трения. Угол трения покоя. Угол трения движения. Трение в поступательной паре (ползун на наклонной плоскости).
13. Коэффициент полезного действия (КПД) механизма.
14. Коэффициент потерь.

#### **«Экономика и управление на предприятии»**

1. Предпринимательская деятельность. Характерные черты
2. Предприятие. Юридическое лицо. Основные признаки юридического лица.



3. Классификация предприятий.
4. Организационно-правовые формы хозяйствования предприятий.
5. Значение малого бизнеса для экономики страны.
6. Предприятие в рыночной экономике. Понятие рынка.
7. Основные функции рынка. Основные составляющие рынка.
8. Основные типы рынков.
9. Понятие основных средств предприятия, их классификация.
10. Виды стоимостной оценки основных средств.
11. Понятие износа основных средств. Амортизация основных
12. средств.
13. Методы начисления амортизации.
14. Оборотные средства предприятия. Состав и классификация
15. оборотных средств предприятия.
16. Нормирование оборотных средств (материалов, готовой
17. продукции, незавершенного производства).
18. Фондоотдача, фондоемкость, как показатели эффективности
19. Показатели эффективности использования оборотных средств
20. предприятия.
21. Методы оценки запасов (ИФО, по средневзвешенной
22. стоимости, по себестоимости каждой единицы).

Итоговая аттестация проводится аттестационной комиссией в форме защиты дипломного проекта на основе четырехбалльной системы оценок.

В ходе итоговой государственной аттестации слушатель должен продемонстрировать результаты обучения (знания, умения, навыки, компетенции), освоенные в процессе подготовки по данной образовательной программе.

Слушатель считается аттестованным, если имеет положительную оценку (отлично, хорошо, удовлетворительно) за дипломный проект.

### **Критерии оценки дипломного проекта**

#### **Оценка «отлично»:**

- Самостоятельный устный доклад без чтения текста с соблюдением установленного регламента
- Полно и ясно изложена суть работы, показаны реальный вклад автора в разработку и практическая значимость работы
- Четко, лаконично и по существу даны ответы на все вопросы
- Полностью соответствует содержание работы утвержденному заданию и требованиям
- Иллюстративный материал полно и наглядно отражает основное содержание всех разделов выпускной квалификационной работы
- Аккуратное оформление, соблюдены все требования методических указаний, результаты расчетов оформлены в виде таблиц, графиков, диаграмм

#### **Оценка «хорошо»:**

- Доклад с частичным зачитыванием текста с незначительным нарушением регламента
- Суть работы понятна, вклад автора в разработку недостаточно ясен, практическая значимость не конкретизирована
- Некоторая часть вопросов вызвала затруднения с ответом

- Полностью соответствует содержание работы утвержденному заданию и требованиям
- В иллюстративном материале отражено не все содержание разделов работы
- незначительные нарушения требований методических материалов по оформлению

**Оценка «удовлетворительно»:**

- Доклад в форме безотрывочного чтения текста с явным нарушением регламента
- Сущность решенных задач не полностью раскрыта, вклад автора в разработку не отражен, практическая значимость работы не подчеркнута
- Ответы большей частью не по существу, что вызвало большое количество дополнительных вопросов
- Содержание работы соответствует с небольшими отступлениями утвержденному заданию и требованиям
- Иллюстративный материал в своем большинстве не отражает содержания работы

**Разработанные и утвержденные темы дипломных проектов**

1. Разработка технологического процесса обработки детали «Кронштейн» с разработкой средств оснащения.
2. Разработка технологического процесса обработки детали «Качалка» с разработкой средств оснащения.
3. Разработка технологического процесса обработки детали «Корпус» с разработкой средств оснащения.
4. Разработка технологического процесса обработки детали «Крышка» с разработкой средств оснащения.
5. Разработка технологического процесса обработки детали «Диафрагма» с разработкой средств оснащения.
6. Разработка технологического процесса обработки детали «Фитинг» с разработкой средств оснащения.
7. Разработка технологического процесса обработки детали «Фланец» с разработкой средств оснащения.
8. Разработка технологического процесса обработки детали «Стакан» с разработкой средств оснащения.
9. Разработка технологического процесса обработки детали «Рычаг левый» с разработкой средств оснащения.
10. Разработка технологического процесса обработки детали «Рычаг правый» с разработкой средств оснащения.
11. Разработка технологического процесса обработки детали «Ступица» с разработкой средств оснащения.
12. Разработка технологического процесса обработки детали «Сектор» с разработкой средств оснащения.
13. Разработка технологического процесса обработки детали «Вал» с разработкой средств оснащения.

Ведущий специалист отдела по УВ и НР

Л.В. Переверзева