

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова

УТВЕРЖДАЮ  
  
*И.Т. Маминский*  
« 13 » *июля* 2020 г.

## Рабочая программа учебной дисциплины

Технология машиностроения

15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

Профиль подготовки  
технологический


Квалификация выпускника

техник- технолог

Форма обучения

очная


Саратов  
2020

Разработчики: преподаватель Г.В. Китанина 

Рассмотрено на заседании ЦК технологии машиностроения

от «18» 05. 2020 г. протокол № 8

Председатель ЦК технологии машиностроения

 \_\_\_\_\_ Г.В. Китанина

Директор Колледжа  
радиоэлектроники  
имени П.Н.Яблочкова



О.В. Бреус

Заместитель директора по УР



Н.Н. Чернова

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.08 Технология машиностроения.

Организация- разработчик: ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского» Колледж радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова СГУ.

Разработчик: Китанина Г.В.- преподаватель Колледжа радиоэлектроники имени П.Н. Яблочкова СГУ

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	17

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## Технология машиностроения

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства.

1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального учебного цикла.

1.3 Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- читать и понимать чертежи и технологическую документацию;
- определять необходимую для выполнения работы информацию, ее состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению детали;
- определять тип производства, разрабатывать планировку участков механических цехов машиностроительных производств;
- проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;
- оформлять технологическую документацию;
- использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления детали.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- техническое черчение и основы инженерной графики;
- основы материаловедения;

- классификацию назначения и принципы действия металлорежущего аддитивного подъёмно-транспортного складского производственного оборудования;
- основы цифрового производства;
- типовые технологические процессы изготовления детали машин методику их проектирования и оптимизации;
- виды заготовок и методы их получения;
- правила обработки конструкции деталей на технологичность;
- методику расчета межоперационных и межпереходных размеров, припускной и допусков;
- способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов;
- методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;
- технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование;
- классификацию баз, назначения и правила формирования комплектов технологических баз ресурсов сбережения и безопасности труда на участок механической обработки и аддитивного изготовления;
- требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;
- методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих и аддитивных технологий.

ПК и ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:

ОК 01. Выбирать способы решения задач в профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04. Работать в коллективе и в команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством и клиентами.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранных языках.

ОК 11. Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере.

ПК 1.1. Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога-цеха или участка в соответствии с производственной задачей по изготовлению деталей.

ПК 1.2. Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.

ПК 1.3. Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.4. Осуществлять выполнение расчетов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.5. Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.6. Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.7. Осуществляет разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

ПК 1.8. Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовлении на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией.

ПК 1.9. Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и/или аддитивного производства сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.

ПК 1.10. Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.



#### 1.4 Количество часов на освоение программы дисциплины:

учебной нагрузки обучающегося 124 часа, в том числе  
учебной нагрузки обучающегося во взаимодействии с преподавателем  
110 часов;  
самостоятельной учебной работы обучающегося 6 часов.  
Промежуточная аттестация 8 часов

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Учебная нагрузка (всего)	124
Учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем (всего)	110
в том числе:	
лабораторные занятия (если предусмотрено)	-
практические занятия (если предусмотрено)	30
контрольные работы (если предусмотрено)	-
курсовая работа (проект)	-
Консультации и экзамены (если предусмотрено)	
Самостоятельная учебная работа обучающегося (всего)	6
в том числе:	
Самостоятельная работа над курсовой работой (проектом) (если предусмотрено)	
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины Технология машиностроения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные, практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающегося, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Основы технологии машиностроения		32	
Тема 1.1.	Содержание	12	1
Технологические процессы машиностроительного производства	<p>1. Производство машиностроительного завода, получение заготовок, обработка заготовок, сборка. Типы машиностроительного производства, характеристики по технологическим, производственным и экономическим признакам.</p> <p>2. Структура технологического процесса обработки детали. Технологическая операция и ее элементы: технологический переход, вспомогательный переход, рабочий ход, позиция, установка.</p> <p>3. Производственные и операционные партии, цикл технологической операции, такт, ритм выпуска изделия.</p> <p>4. Факторы, определяющие точность обработки. Факторы, влияющие на точность обработки. Понятие об экономической и достижимой точности. Методы оценки погрешности обработки.</p> <p>5. Качество поверхности, факторы, влияющие на качество. Параметры оценки шероховатости поверхности по ГОСТ. Методы и средства оценки шероховатости поверхности. Влияние качества поверхности на эксплуатационные характеристики деталей машин.</p>	12	
Тема 1.2. Способы получения заготовок	Содержание	10	1
	<p>1. Основные схемы базирования. Рекомендации по выбору баз. Погрешность базирования и закрепления заготовки при обработке. Условное обозначение опор и зажимов на операционных эскизах.</p> <p>2. Заготовки из металлов: литые заготовки, кованные и штампованные заготовки, заготовки из проката. Заготовки из неметаллических материалов.</p> <p>3. Коэффициент использования заготовок. Влияние способа получения заготовок на технико-экономические показатели технологического процесса. Предварительная обработка заготовок.</p> <p>4. Припуски на обработку. Факторы, влияющие на размер припуска. Методика определения величины припуска: расчетно-аналитический, статистический, по таблицам.</p>	6	

	5. Технологичность конструкции. Критерий технологичности конструкции детали, изделия.		
	6. Качественный и количественный методы оценки технологичности конструкции детали: коэффициент точности обработки, коэффициент шероховатости обработки, коэффициент унификации элементов детали.		
	Практические занятия	4	2
	1. Расчет припусков		
	2. Определение коэффициента использования материала		
Тема 1.3. Разработка технологических процессов	Содержание	10	1
	1. Классификация технологических процессов по ГОСТ 3.1109-82. Исходная информация для проектирования технологического процесса обработки детали, понятие о технологической дисциплине		
	2. Последовательность проектирования техпроцесса, вспомогательные и контрольные операции.		
	3. Особенности проектирования технологических процессов обработки на станках с ЧПУ.		
	4. Оценка технико-экономической эффективности технологического процесса обработки. Расчеты расхода сырья, материалов, инструмента и энергии.	6	
	5. Методы внедрения, производственной отладки технологических процессов, контроля за соблюдением технологической дисциплины.		
	6. Виды технологической документации. Правила оформления маршрутной карты техпроцесса. Правила оформления операционного эскиза. Правила оформления операционной карты механической обработки. Правила оформления карты контроля.		
	7. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов (АСПР ТП)		
	Практические занятия	4	2
	Разработка маршрута технологического процесса (по выбору)		
Раздел 2. Основы технического нормирования	16		
Тема 2.1. Затраты рабочего времени	Содержание	8	1
	1. Классификация трудовых процессов.		
	2. Структура затрат рабочего времени, норма времени и ее структура, рабочее время и его составляющие.	6	

	3. Формула для расчета штучного времени. Виды норм труда. 4. Классификация методов нормирования трудовых процессов. Аналитический метод и его разновидности. Опыт-статистический метод. 5. Особенности нормирования трудовых процессов: вспомогательных рабочих, ИТР, служащих. 6. Организация технико-нормативной работы на машиностроительном предприятии.		
	Практические занятия формулирование наименований и содержание операций	2	2
Тема 2.2. Нормирование трудовых процессов	Содержание	8	1
	1. Основное (машинное) время и порядок его определения. Нормативы для технического нормирования.	4	
	2. Анализ формул для определения основного времени и факторы, влияющие на его производительность.		
3. Методы определения нормативов основного времени на станочную операцию. Практические занятия	4		
	1. Определение точности взаимного расположения поверхности детали при обработке 2. Определение точности формы поверхности детали при обработке.		2
	42		
Раздел 3. Обработка основных поверхностей типовых деталей			
Тема 3.1. Обработка наружных поверхностей			
	Содержание	12	
	1. Обработка наружных поверхностей тел вращения (валов). Этапы обработки. Обработка на токарно-винторезных, токарно-револьверных станках, многошпиндельных токарных полуавтоматах. 2. Отделочные виды обработки: тонкое точение, притирка, суперфиниширование. Обработка давлением. Схемы технологических наладок. 3. Способы нарезания наружной и внутренней резьбы. «Вихревой» способ нарезания резьбы. Накатывание резьбы. Шлифование резьбы. Способы нарезания точных резьб. Схемы технологических наладок. 4. Шлицевые соединения. Способы обработки наружных и внутренних шлицевых поверхностей. 5. Обработка плоских поверхностей на строгальных станках. Обработка плоских поверхностей фрезерованием. Протягивание и шлифование плоских поверхностей. Отделка плоских поверхностей. Схемы технологических наладок.	8	1

	<p>6. Обработка фасонных поверхностей фасонным режущим инструментом. Обработка фасонных поверхностей по копиру. Обработка фасонных поверхностей на станках с ЧПУ. Схемы технологических наладок.</p> <p>Практические занятия</p> <p>1. Разработка технологического процесса обработки детали «Вал»</p> <p>2. Шероховатость поверхности. Методы определения шероховатости.</p> <p>3. Выбор баз при обработке заготовки</p>	6	2
<p>Тема 3.2. Обработка деталей</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Технологичность конструкции корпусных деталей. Методы обработки. Обработка корпусов на агрегатных станках. Обработка корпусов на многооперационных станках с ПУ.</p> <p>2. Схемы технологических наладок. Типовой технологический процесс обработки корпуса редуктора.</p> <p>3. Обработка деталей давлением в холодном состоянии. Электрические методы обработки. Схемы технологических наладок.</p> <p>4. Технологические особенности обработки жаростойких сплавов. Способы обработки жаростойких сплавов.</p> <p>5. Обработка отверстий на сверлильных и расточных станках. Протягивание и шлифование отверстий. Отделочные виды обработки отверстий. Обработка отверстий на сверлильных станках с ЧПУ. Схемы технологических наладок.</p> <p>6. Предварительная обработка заготовок зубчатых колес. Методы нарезания зубьев: метод копирования и метод обкатки. Отделочные виды обработки зубьев. Типовой технологический процесс обработки зубчатого колеса «Вал». Схемы технологических наладок.</p> <p>Практические занятия</p> <p>Разработка технологического процесса обработки детали «Фланец»</p>	20	1
<p>Тема 3.3. Оборудование для механической обработки заготовок</p>	<p>Содержание</p> <p>1. Кодирование информации для станков с ЧПУ. Виды программноносителей. Кодирование приспособлений, режущего инструмента для многооперационных станков.</p> <p>2. Технологические особенности обработки деталей на автоматических линиях. Обработка деталей на автоматических линиях из агрегатных станков.</p>	8	2
		10	1

	<p>3. Классификация гибких производственных систем (ГПС). Системы и структуры ГПС. Технологическая гибкость ГПС. Технологические возможности ГПС. Обработка деталей на роторных автоматических линиях</p>		
	<p>Практические занятия</p>	2	2
	<p>Установление, наименование и структура операции и запись ее содержания в технологической документации.</p>	26	
<p>Раздел 4. Сборка машин</p>		10	1
<p>Тема 4.1. Технологический процесс сборки</p>	<p>Содержание</p>		
	<p>1. Особенности процессы. Особенности сборки, как заключительного этапа изготовления изделия.</p>		
	<p>2. Сборочные размерные цепи. Методы сборки. Подготовка деталей к сборке.</p>		
	<p>3. Исходные данные для проектирования технологического процесса сборки. Базовые элементы сборки.</p>		
	<p>4. Технологический процесс сборки и его элементы. Разработка технологической схемы сборки изделия.</p>		
	<p>5. Особенности нормирования сборочных работ.</p>		
	<p>Содержание</p>	16	1
<p>Тема 4.2. Сборка типовых сборочных единиц</p>	<p>1. Классификация сборочных соединений. Сборка узлов подшипника. Сборка зубчатых зацеплений. Сборка резьбовых соединений.</p>	8	
	<p>2. Инструмент, применяемый при сборке. Механизация и автоматизация сборки.</p>		
	<p>3. Технический контроль и испытание узлов и машин. Окраска и консервирование.</p>	2	2
	<p>Практические занятия</p>		
	<p>Составить алгоритм выполнения мероприятий технического контроля и испытания узлов и машин.</p>	6	
	<p>Самостоятельная работа</p>		
	<p>Тематика самостоятельной работы</p>		
	<p>Самостоятельное изучение правил выполнения чертежей и технологической документации по ЕСКД и ЕСТД.</p>		3
<p>Консультация и промежуточная аттестация в форме экзамена</p>		8	
	<p>Итого:</p>	124	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета технологии машиностроения.

Оборудование учебного кабинета:

- рабочие места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно- методической документации;
- наглядные пособия: демонстрационные плакаты, раздаточный материал.

Технические средства обучения:

- компьютер, мультимедиа комплекс, интерактивная доска.

#### 3.2 Информационные обеспечения обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Маталин. А.А.Технология машиностроения: учебник для вузов /А.А. Маталин. - 2-е изд., испр. - СПб: издательство «Лань», 2016. - 512 с.
2. Суслов А.Г. Основы технологии машиностроения: учебник /А.Г. Суслов. - М.: КНОРУС, 2017. - 288 с.

Дополнительные источники:

1. Аверченков В.И. Технология машиностроения: Сборник задач и упражнений: Учеб.пособие / В.И. Аверченков, О.А. Горленко, В.Б. Ильицкий и др.; под общ. ред. В.И. Аверченкова и Е.А. Польского. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.:ИНФРА-М, 2017. - 288 с.
2. Безъязычный В.Ф. Лабораторные и практические работы по технологии машиностроения: учебное пособие. - М.: Машиностроение, 2016 - 599 с.



Интернет-источники:

1. Издательский центр "Технология машиностроения", доступны журналы "Технология машиностроения." [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ic-tm.ru/>
2. Специализированный информационно-аналитический интернет ресурс, посвященный машиностроению. Доступны для скачивания ГОСТы. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.i-mash.ru/>
3. Крупнейший русскоязычный форум, посвященный тематике CAD/CAM/CAE/PDM-систем, обсуждению производственных вопросов и конструкторско-технологической подготовки производства. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fsapr2000.ru/>
4. Библиотека машиностроителя. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.lib-bkm.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических и лабораторных занятий, контрольных работ, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Основные показатели оценки результата
<ul style="list-style-type: none"> <li>- читать и понимать чертежи и технологическую документацию;</li> <li>- определять необходимую для выполнения работы информацию, ее состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению детали;</li> <li>- определять тип производства, разрабатывать планировку участков механических цехов машиностроительных производств;</li> <li>- проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;</li> <li>- оформлять технологическую документацию;</li> <li>- использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления детали.</li> <li>- техническое черчение и основы инженерной графики;</li> <li>- основы материаловедения;</li> <li>- классификацию назначения и принципы действия металлорежущего аддитивного подъемно-транспортного складского производственного</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- техническое черчение и основы инженерной графики;</li> <li>- основы материаловедения;</li> <li>- классификацию назначения и принципы действия металлорежущего аддитивного подъемно-транспортного складского производственного оборудования;</li> <li>- основы цифрового производства;</li> <li>- типовые технологические процессы изготовления детали машин методика их проектирования и оптимизации;</li> <li>- виды заготовок и методы их получения;</li> <li>- правила обработки конструкции деталей на технологичность;</li> <li>- методику расчета межоперационных и межпереходных размеров, припускной и допусков;</li> <li>- способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов;</li> <li>- методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;</li> <li>- технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование;</li> <li>- классификацию баз, назначения и</li> </ul>

<p>оборудования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы цифрового производства;</li> <li>- типовые технологические процессы изготовления детали машин методику их проектирования и оптимизации;</li> <li>- виды заготовок и методы их получения;</li> <li>- правила обработки конструкции деталей на технологичность;</li> <li>- методику расчета межоперационных и межпереходных размеров, припусковой и допусков;</li> <li>- способы формообразования при обработке деталей резание и с применением аддитивных методов;</li> <li>- методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;</li> <li>- технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование;</li> <li>- классификацию баз, назначения и правила формирования комплектов технологических баз ресурсов сбережения и безопасности труда на участок механической обработки и аддитивного изготовления;</li> <li>- требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;</li> <li>- методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих и аддитивных технологий.</li> </ul>	<p>правила формирования комплектов технологических баз ресурсов сбережения и безопасности труда на участок механической обработки и аддитивного изготовления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;</li> <li>- методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих и аддитивных технологий.</li> <li>- читать и понимать чертежи и технологическую документацию;</li> <li>- определять необходимую для выполнения работы информацию, ее состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению детали;</li> <li>- определять тип производства, разрабатывать планировку участков механических цехов машиностроительных производств;</li> <li>- проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;</li> <li>- оформлять технологическую документацию;</li> <li>- использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской</li> </ul>
--	--

	<p>документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления детали.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- техническое черчение и основы инженерной графики;</li><li>- основы материаловедения;</li><li>- классификацию назначения и принципы действия металлорежущего аддитивного подъёмно-транспортного складского производственного оборудования;</li><li>- основы цифрового производства;</li><li>- типовые технологические процессы изготовления детали машин методику их проектирования и оптимизации;</li><li>- виды заготовок и методы их получения;</li><li>- правила обработки конструкций деталей на технологичность;</li><li>- методику расчета межоперационных</li></ul>
--	---