Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 13.10.2023 10:53:51
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

# ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА

29.08.2021 № 1-21/22

заседания кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»

Зав. кафедрой – *к.т.н., доцент А.Н. Васильев*
Секретарь – *к.т.н., проф. Б.В. Шандров*

Повестка дня:

1. **СЛУШАЛИ:** Вопрос актуализации рабочих программ дисциплин по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», ОП (специализация): «Проектирование технологических комплексов в машиностроении».

**ВЫСТУПИЛИ:** руководитель ОП "Проектирование технологических комплексов в машиностроении" доцент Аббясов В.М. о возможности использования РПД 2020 года по дисциплине "Компьютерное проектирование технологических процессов" для обучения студентов по образовательной программе набора 2021 года по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», ОП (специализация): «Проектирование технологических комплексов в машиностроении».

**ПОСТАНОВИЛИ:**

11. Считать содержание рабочей программы актуальным и возможным использовать рабочую программу дисциплины "Компьютерное проектирование технологических процессов", утверждённую в 2020 году (13.09.2020г., протокол №11) для обучения студентов 2021 года набора по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», ОП (специализация): «Проектирование технологических комплексов в машиностроении».

Заведующий кафедрой _____ / А.Н. Васильев /
подпись Ф.И.О.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета машиностроения

_____ /**Е. В. Сафонов** /

«10» июня 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«Компьютерное проектирование технологических процессов»**

Специальность

**15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»**

Специализация

**«Проектирование технологических комплексов в машиностроении»**

Квалификация (степень) выпускника

**Инженер**

Форма обучения

**очная**

Москва 2020

Программа дисциплины **«Компьютерное проектирование технологических процессов»** составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и программой специалитета **15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»**, специализация **«Проектирование технологических комплексов в машиностроении»**

**Программу составил:**
профессор, к.т.н. Стржемечный М.М /_____/

Программа дисциплины **«Практикум автоматизированного проектиро-вания технологических процессов»** утверждена на заседании кафедры «Технология и оборудование машиностроения» «____»_____2019 г., протокол № _____

Заведующий кафедрой Васильев А.Н. /_____/

Программа согласована с руководителем образовательной программы

_____ /_____/

«____»_____20___ г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии машиностроительного факультета

Председатель комиссии _____ /_____/

«18»_____06_____2020 г. Протокол: № 4-20

«____»_____2019 г. Протокол:

## 1.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
### Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины **«Компьютерное проектирование технологических процессов»** относятся:
- формирование комплекса знаний, умений и навыков разрабатывать технологические процессы обработки деталей (электронная модель операционной заготовки) на оборудовании с ЧПУ при помощи систем «CAD/CAM/PDM /CAE(например, система « CATIA V5»);
- формирование у обучающихся комплекса навыков проектирования прогрессивных технологических процессов механической обработки деталей на высокоэффективном, быстро переналаживаемом оборудовании с числовым программным управлением;

Задачи учебной дисциплины **«Компьютерное проектирование технологических процессов»** следует отнести:
- формирование навыков автоматизированного проектирования технологи-ческого процесса обработки детали на оборудовании с ЧПУ (электронная модель операционной заготовки) и управляющих программ средней слож-ности для станков с числовым программным управлением;

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет, углубляет и демонстрирует части следующих профессиональных компетенций:

ОПК-3 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основ-ных требований информационной безопасности (ОПК-3);

ОПК-2 - владением основными методами, способами и средствами получе-ния, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-2).

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части профессионального цикла. Освоение данной дисциплины формирует у студента знания и навыки в области сквозных цифровых технологий - методы проектирования (компьютерного моделирования) технологических процессов (электронная модель операционной заготовки) механической обработки деталей на оборудовании с ЧПУ и готовит специалиста к практическому применению указанных технологий в производстве.

Дисциплина **«Компьютерное проектирование технологических процессов»** взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В базовой части цикла (Б1):*

– Инженерная графическая информация;
– Метрология, технические измерения, основы взаимозаменяемости;
– Технология машиностроения;
– Основы проектирования деталей и узлов машин.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| **ОПК-3**<br><br>**ОПК-2** | - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;<br>- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией. | **знать:** - основные положения и понятия цифровой технологии машиностроения, методы разработки технологического процесса изготовления машин, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий;<br>- процедуры построения электронной модели операционной заготовки и формирования цифровой программы обработки детали на станках с ЧПУ;<br>**уметь:** - выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование;<br>- определять технологические режимы и показатели качества функционирования оборудования, рассчитывать основные характеристики и оптимальные режимы работы;<br>**владеть:** - навыками проектирования цифровых операционных технологических процессов изготовления машиностроительной продукции.<br>- практическими навыками построения операционной заготовки, технологической и инструментальной оснастки с заданными функциональными требованиями;<br>- навыками выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции. |

## 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины (приложение 1) составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов), аудиторных 72 часов, из них - 36 часов лабораторных работ и 36 часов - практических работ.

Изучение дисциплины предусмотрено **на 8 семестре**, по завершению курса зачет.

### 4.1. Содержание разделов дисциплины

**Раздел 1.** Основные сведения о системах цифрового проектирования CAD/CAM/CAE/PDM и оборудовании цифрового производства

Основные сведения о системах САПР ТП и их классификация. Современные системы цифрового проектирования и производства изделия (например, система «CAD/CAM/PDM/CAE CATIA V5»).

Основные понятия о станках с ЧПУ и их классификация. Структурные схемы станков с ЧПУ. Системы координат и движения станка. Сведения о системы управления ЧПУ.

**Раздел 2.** Автоматизированное **проектирование технологических процессов на станках с ЧПУ** (Создание электронной модели операционной заготовки)**.**

Общие принципы построения числовых программ обработки. Разработка (детализация) технологических операций и определение последовательности переходов обработки операции при подготовке УП для станков с ЧПУ. Общие принципы **выбора станков** с ЧПУ. Управляемые оси токарного станка с ЧПУ. Общие принципы выбора металлорежущего и вспо-могательного инструмента для станков с ЧПУ. Система обозначений металлорежущего инструмента для токарных резцов. Технологические возможности контурных резцов. Особенности выбора отрезных и резьбонарезных резцов. Особенности выбора сверл. Размерная привязка режущего инструмента. Определение траекторий перемещения инструментов и координатных опорных точек. Расчет припусков (Zmin) и операционных размеров. Назначение режимов резания на станках ЧПУ. Режимы обработки: высокоскоростные, высокопроизводительные Циклы обработки детали по замкнутому контуру. Нарезание цилиндрической резьбы комбинированной обработки детали. Разработка технологии токарной обработки поверхностей с использование вспомогательной оси: обработка пазов, шлицев, винтовых пазов, поверхностей, цепочек резьб, перпендикулярных к оси детали отверстий и др. Постоянные циклы нарезания резьбы. Особенности работы с фрезерным шпинделем. Программирование станков с двумя инструментальными блоками. Разработка технологии обработки системы отверстий параллельных и радиальных пазов, а также растачивания отверстий на фрезерных станках с ЧПУ. Типовые схемы технологических переходов, выполняемых при фрезерной обработке. Расчет режимов резания и нормирование операций механической обработки деталей на станках с ЧПУ. Типовые траектории движения фрезы (зигзагообразный и спиралевидный), применяемые при обработке деталей на обрабатывающих центрах, их характеристика и обоснованный выбор рациональной схемы. Особенности объемного фрезерования с одновременным движением режущего инструмента по трем осям. Пяти осевая фрезерная обработка поверхностей деталей на обрабатывающих центрах с ЧПУ. Круговое фрезерование отверстий деталей взамен растачивания, преимущества и области применения. Технология обработки основных отверстий корпусных деталей на обрабатывающих центрах с использованием оси С. Техноло-гическая оснастка, применяемая при обработке цилиндрических и корпусных деталей на обрабатывающих центрах. Специфика расчета режимов резания при обработке деталей на обрабатывающих центрах. Коррекция диаметра инструмента. Внутренняя расточка. Постоянные циклы сверления. Спе-цифика расчета режимов резания при обработке деталей на обрабатывающих центрах. Факторы, определяющие точность обработки деталей на много-функциональном токарном станке с ЧПУ, методика расчета ожидаемой погрешности обработки. Специфика определения элементарных погреш-ностей обработки деталей на обрабатывающих центрах с ЧПУ. Разработка технологических

мероприятий повышения геометрической точности меха-нической обработки деталей на современных многофункциональных станках с ЧПУ и обрабатывающих центрах.

Структура дисциплины **«Практикум автоматизированного проектиро-вания технологических процессов» Приложение А.**

## 5. Образовательные технологии.

При реализации различных видов занятий предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (просмотр видеоматериалов по определенным темам, их последующий анализ и обсуждение и пр.) с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. При проведении практических занятий с привязкой темы занятий к решению конкретных задач освоения дисциплины. Методические электронные пособия по указанному курсу написаны в соответствие с требованиями «Модульной технологии обу-чения». Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 80% от аудиторных занятий.

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

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

**В восьмом семестре - экзамен.**

6.1 Требования к подготовке к промежуточной аттестации

1. Студент к промежуточной аттестации по дисциплине в обязательном порядке должен выполнить следующие условия:

- выполнить практические работы в системе «CAD/CAM/PDM/CAE CATIA V5» на компьютерах в лаборатории кафедры «Технология и оборудование машиностроения»;
- спроектировать в системе «CAD/CAM/PDM/CAE CATIA V5» технологичес-кий процесс обработки (электронная модель операционной заготовки) и сформировать цифровую программу (ЧПУ) обработки контрольной детали;
- оформить именную папку практических работ на рабочем столе компь-ютера, содержащей созданные электронные модели операционных заготовок и сформированных ЧП обработки деталей, предусмотренных рабочей про-граммой дисциплины;

2. На первом занятии по дисциплине преподаватель должен проинфор-мировать студентов о виде и форме промежуточной аттестации по дисци- плине, сроках её проведения, условиях допуска к промежуточной аттестации, применяемых видах промежуточного контроля.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать |
|---|---|
| **ОПК-3** | - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической |

| | |
|---|---|
| | культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; |
| **ОПК-2** | - владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией. |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения студентами дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

## 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их форми-рования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

**«Экзамен», восьмой семестр**

**ОПК-2**- владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **знать:** процедуры построения электронной модели операционной заготовки и формирования цифровой программы обработки детали на станках с ЧПУ; | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: процедуры построения электронной модели операционной заготовки и формирования цифровой программы обработки детали на станках с ЧПУ; | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: процедуры построения электронной модели операционной заготовки Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: процедуры построения электронной модели операционной заготовки, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аннализтических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: процедуры построения электронной модели операционной заготовки, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| **уметь:**- формировать элементы электронной моделей операционной заготовки с учетом геометрических взаимосвязей между компонентам оборудования с ЧПУ, технологической и инструментальной оснасткой; | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет формировать элементы элек-тронной моделей операционной заготовки с учетом геометрических взаимосвязей между компонентам оборудования с ЧПУ, технологической и инструментальной оснасткой; | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - формировать твердотельные элементы электронной моделей операционной заготовки с учетом геометрических взаимосвязей между компонентам оборудования с ЧПУ, технологической и инструментальной оснасткой; | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - формировать элементы электронной моделей операционной заготовки с учетом геометрических взаимосвязей между компонентам оборудования с ЧПУ, технологической и инструментальной оснасткой; | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: формировать элементы электронной моделей операционной заготовки с учетом геометрических взаимосвязей между компонентам оборудования с ЧПУ, технологической и |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | инструментальной оснасткой; |
| **владеть:** практическими навыками построения операционной заготовки, технологических наладок, технологической и инструментальной оснастки с заданными функциональными требованиями. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами и методиками технологических расчетов электронной модели операционной заготовки | Обучающийся владеет методами и методиками технологических расчетов электронной модели операционной заготовки в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. | Обучающийся частично владеет методами и методиками технологических расчетов электронной модели операционной заготовки, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет методами и методиками технологических расчетов операционной заготовки, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |
| **ОПК-3** способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; | | | | |
| **знать:** процедуры построения электронной модели операционной заготовки и формирования цифровой программы обработки детали на станках с ЧПУ. | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: процедуры построения электронной модели операционной заготовки и формирования цифровой программы обработки детали на станках с ЧПУ. | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: процедуры построения электронной модели операционной заготовки Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: процедуры построения электронной модели операционной заготовки, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при анналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: процедуры построения электронной модели операционной заготовки, свободно оперирует приобретенными знаниями. |
| **уметь:** формировать твердотельные элементы электронной моделей операциионной заготовки с учетом геометрических взаимосвязей между компонентам металлорежуще го оборудования | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет формировать твердотельные элементы электронной моделей операционной заготовки с учетом геометрических взаимосвязей между компонентам металлорежущего оборудования, технологической и инструментальной оснасткой; | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: - формировать твердотельные элементы электронной моделей операционной заготовки с учетом геометрических взаимосвязей между компонентам металлорежущего оборудования, технологической и инструментальной оснасткой; | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: - формировать твердотельные элементы электронной моделей операциионной заготовки с учетом геометрических взаимосвязей между компонентам металлорежуще го оборудова- | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: формировать твердотельные элементы электронной моделей операционной заготовки с учетом геометрических взаимосвязей между компонентам металорежущего оборудования. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | ния, технологической и инструментальной оснасткой. | |
| **владеть:** практическими навыками построения твердотельных моделей детали, операционной заготовки, технологических наладок, технологической и инструментальной оснастки с заданными функциональными требованиями. | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами и методиками технологических расчетов операционной заготовки | Обучающийся владеет методами и методиками технологических расчетов операционной заготовки в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | Обучающийся частично владеет методами и методиками технологических расчетов операционной заготовки, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аннализитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся в полном объеме владеет методами и методиками технологических расчетов операционной заготовки,свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности. |

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

*а) основная литература:*

**CATIA Документация**, Версия 5, Выпуск 19

© Dassault Systèmes, 1999-2008. All rights reserved.

*б) дополнительная литература:*

1. Яблочников Е.И. Методологические основы построения АСТПП / СПб: СПбГУ ИТМО, 2005. – 84 с.

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Компьютерный класс кафедры «Технология и оборудование машиностроения» Ауд. АВ1517, оснащенный: 15 компьютерами, графопостроителем, принтером, интерактивным экраном (телевизор), объединенными в локальную сеть.

Программное обеспечение:

1. Система «PDM/CAD/CAM/CAE/» «Dassault Systemes Russia Corp» (академическая лицензия): ED2-EDU CATIA V2 Academic Learn Package.

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Интернет-ресурсы по CATIA.

## 10. Методические рекомендации для преподавателя

## 11. Приложения

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Специальность: 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

ОП (специализация): «Проектирование технологических комплексов в машиностроении»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: Технологии и оборудование машиностроения

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

# ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Компьютерное проектирование технологических процессов**

**Состав: 1.** Структура и содержание дисциплины

**2. Описание оценочных средств**

_____

_____

_____

**Составитель:**

**Стржемечный М.М.**

Москва, 2020 год

**Приложение А.**

Структура и содержание дисциплины **«Компьютерное проектирование технологических процессов».**

Программа специалитета **15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов»**.

Образовательная программа (профиль) **«Проектирование технологических комплексов в машиностроении»,** очная форма обучения

| **Раздел** | **Семестр** | **Неделя семестра** | **Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах** | | | | | **Формы** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | **Л** | **П/С** | **Лаб** | **СРС** | **КСР** | **Э** | **З** |
| 1. Основные понятия о станках с ЧПУ и их классификация. | 8 | **1** | | **2** | **2** | **4** | | | |
| 2. Основные сведения о ЧПУ и системы управления CNC. | 8 | **2** | | **2** | **2** | **4** | | | |
| 3. Общие принципы построения числовых программ обработки для токарных операций. | 8 | **3** | | **2** | **2** | **4** | | | |
| 4. Разработка (детализация) технологических операций и определение последовательности переходов обработки операции при подготовке УП для станков с ЧПУ. | 8 | **4** | | **2** | **2** | **4** | | | |
| 5. Общие принципы выбора станков с ЧПУ. Система координат станка. Система координат детали. Система координат инструмента. Связь систем координат. | 8 | **5** | | **2** | **2** | **4** | | | |
| 6. Общие принципы выбора металлорежущего и вспомогательного инструмента для станков с ЧПУ. | 8 | **6** | | **2** | **2** | **4** | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7. Технологические возможности контурных резцов. | 8 | **7** | | **2** | **2** | **4** | | | |
| 8. Особенности выбора отрезных и резьбонарезных резцов. | 8 | **8** | | **2** | **2** | **4** | | | |
| 9. Расчет припусков (Zmin) и операционных размеров. | 8 | **9** | | **2** | **2** | **4** | | | |
| 10. Назначение режимов резания на станках ЧПУ. Режимы обработки: высокоскоростные, высокопроизводительные | 8 | **10** | | **2** | **2** | **4** | | | |
| 11. Циклы обработки детали по замкнутому контуру. | 8 | **11** | | **2** | **2** | **4** | | | |
| 12. Разработка технологии токарной обработки поверхностей с использование вспомогательной оси. | 8 | **12** | | **2** | **2** | **4** | | | |
| 13. Проектирование технологических процессов на станках с ЧПУ фрезерной группы. | 8 | **13** | | **2** | **2** | **4** | | | |
| 14 Разработка технологии обработки системы отверстий, параллельных и радиальных пазов, растачивания отверстий на фрезерных станках с ЧПУ. | 8 | **14** | | **2** | **2** | **4** | | | |
| 15. Типовые схемы технологических переходов, выполняемых при фрезерной обработке. | 8 | **15** | | **2** | **2** | **4** | | | |
| 16. Расчет режимов резания и нормирование операций. | 8 | **16** | | **2** | **2** | **4** | | | |
| 17. Типовые траектории движения фрезы (зигзагообразный и спиралевидный), их характеристика и обоснованный выбор рациональной схемы. | 8 | **17** | | **2** | **2** | **4** | | | |
| 18. Особенности объемного фрезерования с одновременным движением режущего инструмента по трем осям. | 8 | **18** | | | | | | | |
| **Итого за 8 семестр - 144** | | | | **36** | **36** | **72** | | | **3** |

**Приложение Б.**

## 2. Описание оценочных средств

Тематика лабораторных работ по дисциплине **«Компьютерное проектирование технологических процессов».**

Программа специалитета **15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».**

Образовательная программа (профиль) **«Проектирование техно-логических комплексов в машиностроении»,**

очная форма обучения

**Тема 1: «Проектирование электронной модели операционной заготовки в среде CATIAV5 методом «сборки» - 10 час.**

Оснащение: - Компьютерный зал кафедры «Технология и оборудование машиностроения» 15 рабочих мест.

- Академическая лицензия **CatiaV5**: ED2-EDU CATIA V2 Academic Learn Package.
- Методические указания к лабораторным работам «Моделирование механической обработки автомобильных деталей на токарных станках ЧПУ в **CatiaV5**», Стржемечный М. М. – М.: Университет машиностроения, 2015.

**Тема 2: «Формирование цифровой программы обработки детали на оборудовании с ЧПУ» - 26 час.**

Оснащение:

- Компьютерный зал кафедры «Технология и оборудование машиностроения» 15 рабочих мест.
- Академическая лицензия **CatiaV5**: ED2-EDU CATIA V2 Academic Learn Package.

Электронные методические указания к лабораторным работам:

- Учебный элемент 001 «**Surface Machining»** «Формирование числовой управляющей программы обработки заготовки на фрезерном станке»;
- Учебный элемент 002 «**Surface Machining»** «Формирование числовой управляющей программы обработки заготовки на фрезерном станке»:
- Учебный элемент 003 «**Surface Machining»** «Формирование числовой управляющей программы обработки заготовки на фрезерном станке»;
- Учебный элемент 004 «**Surface Machining»** «Формирование числовой управляющей программы обработки заготовки на фрезерном станке»;
- Учебный элемент 006 «**Surface Machining»** «Формирование числовой управляющей программы обработки заготовки на фрезерном станке»;
- Учебный элемент 007 «**Advanced Machining»** «Формирование числовой управляющей программы обработки заготовки на фрезерном станке»;
- Учебный элемент 008 «**Multi-Axis Surface Machining»** «Формирование числовой управляющей программы обработки заготовки на фрезерном станке»;

профессор, к.т.н. /_____/ Стржемечный М. М.

**Приложение В.**

## Аннотация рабочей программы дисциплины

1. Название, назначение, структура, содержание дисциплины

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Наименование дисциплины по учебному плану | **«Компьютерное проектирование технологических процессов »** |
| 2 | Направление подготовки | **15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов».** |
| 3 | Образовательная программа (профиль подготовки) | **«Проектирование технологических комплексов в машиностроении».** |
| 4 | Уровень и форма обучения | Специалитет, очная |
| 5 | Семестр обучения | 8 |
| 6 | Трудоёмкость по уч. плану (з.е.)<br>Всего зачётных единиц<br>Всего часов,<br>из них:<br>1. Аудиторные занятия, в том числе:<br>- лекции (Л)<br>- семинары и практические занятия(П/С)<br>- лабораторные работы (ЛР) | <br><br>144 час<br><br>72 час (50%)<br><br>ПЗ – 36 час<br>ЛР – 36 час |
| 7 | Виды самостоятельной работы студентов: курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно-графическая работа (РГР), реферат (РФ). | |
| 8 | Формы аттестации: экзамен (Э), зачёт (З), другие | З |
| 9 | Основные разделы дисциплины: | |

2. Требования к начальной подготовке и результатам освоения дисциплины

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Требования к уровню подготовки к изучению дисциплины: | Уровень знаний выпускника общеобразовательной школы |
| 1.1 | Наличие специальных компетенций | Не требуется |
| 1.2 | Должен знать | |
| 1.3 | Должен уметь | |
| 1.4 | Должен владеть | |
| 2 | Результаты освоения дисциплины | |
| 2.1. | Будут сформированы компетенции в соответствии с ФГОС и учебным планом | |
| 2.2. | Учащийся приобретёт знания и умения: | |
| 2.3. | Учащийся овладеет навыками: | |

3. Составитель программы:
Профессор, к.т.н. _____/ Стржемечный М.М./

4. Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии машиностроительного факультета "____" _____ 2019 года