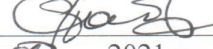



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Факультет машиностроительных и химиче-  
ских технологий

  
Саблин П.А.  
«30»  2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«САПР технологических процессов»

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль) образовательной программы	Технология машиностроения
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	6	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Машиностроение»

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Доцент, Кандидат технических наук

  
Серебренникова А.Г

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Машиностроение»

  
Сариков М.Ю.

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «САПР технологических процессов» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 17.08.2020 № 1044, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технология машиностроения» по направлению подготовки «15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"><li>• освоение необходимых понятий в области САПР технологических процессов, теоретическая и практическая подготовка бакалавров в области разработки и эксплуатации современных САПР ТП, предназначенных для проектирования технологических процессов изготовления деталей и технологических процессов сборки изделий машиностроения;</li><li>• изучение методологических основ автоматизированного проектирования технологических процессов, средств технологического оснащения и инструментов;</li><li>• практическое освоение ряда подсистем САПР технологических процессов, получивших широкое распространение в промышленности и являющихся характерными представителями функциональных подсистем; ознакомление с перспективами и основными направлениями совершенствования САПР технологических процессов.</li></ul>
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Раздел 1 Основные понятия и место САПР ТП в системе технологической подготовки производства и жизненном цикле изделия</p> <p>Раздел 2 Технологическая унификация. разновидности технологического проектирования. функциональная схема САПР ТП</p> <p>Раздел 3 Исходная информация о детали. представление условно-постоянной информации в САПР ТП</p> <p>Раздел 4 Представление информации на языке таблиц решений</p> <p>Раздел 5 Методы проектирования технологического процесса с использованием ЭВМ</p> <p>Раздел 6 Проектирование ТП на основе типизации. проектирование технологического процесса методом синтеза</p> <p>Раздел 7 Установление маршрутов обработки отдельных поверхностей. разработка принципиальной схемы технологического процесса.</p> <p>Раздел 8 Проектирование ТП в пределах этапа обработки. расчет техно-логических размеров</p>

Раздел 9 Проектирование операций и дополнение маршрута ТП. Проектирование переходов ТП Раздел 10 Обеспечивающие подсистемы, стадии и принципы разработки САПР ТП Раздел 11 Лабораторный практикум в программе ТЕХНОПРО 8
---

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «САПР технологических процессов» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности ОПК-6.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-6.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Знания о место САПР ТП среди систем автоматизации поддержки жизненного цикла изделий. Умения создавать структуру технологических процессов деталей с применением программ САПР ТП. Владение навыками формирования выходные документов: маршрутные, маршрутно-операционные карты, операционные карты и т.п.
ОПК-7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-7.1 Знает основные стандарты оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью ОПК-7.2 Умеет применять стандарты оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью ОПК-7.3 Владеет навыками разработки планов, программ и методик и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации	Знания об основных стандартах оформления технологической документации. Умения создавать технологическую документация технологических процессов. Владение навыками создавать формы оформления технологической документации

## 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «САПР технологических процессов» изучается на 3 курсе, 6 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Информационные технологии», «История (история России, всеобщая история)», «Средства автоматизированных вычислений», «Инженерная графика в САД-системах», «Математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Философия», «Учебная практика (ознакомительная практика)», «Технологии создания и продвижения сайтов (факультатив)», «Иностранный язык», «Основы технологии машиностроения».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «САПР технологических процессов», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Программирование на станках с ЧПУ в САМ-системах», «Б1.О.ДВ.07.01 CALS-технологии», «Б1.О.ДВ.07.02 Комплексный проект по CALS-технологиям».

Дисциплина «САПР технологических процессов» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «САПР технологических процессов» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

#### **4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	48
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	16
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	32

Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	96
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	0

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Раздел 1 Основные понятия и место САПР ТП в системе технологической подготовки производства и жизненном цикле изделия. Тема 1.1 Понятие о САПР ТП 1.1 Понятие о САПР ТП Тема 1.2 Место САПР ТП в системе технологической подготовки производства Тема 1.3 Место САПР ТП в жизненном цикле изделия	1			
Раздел 2 Технологическая унификация. разновидности технологического проектирования. функциональная схема САПР ТП Тема 2.1 Технологическая унификация Тема 2.2 Разновидности технологического проектирования Тема 2.3 Функциональная схема САПР ТП Тема 2.4 Варианты обработки информации в САПР ТП	2			
Раздел 3 Исходная информация о детали. представление условно-	2			

<p>постоянной информации в САПР ТП</p> <p>Тема 3.1 Классификация и кодирование информации о детали</p> <p>Тема 3.2 Таблица кодированных сведений</p> <p>Тема 3.3 Формализованный язык</p> <p>Тема 3.4 Представление данных в САПР</p> <p>Тема 3.5 Представление знаний в САПР</p>				
<p>Раздел 4 Представление информации на языке таблиц решений</p> <p>Тема 4.1 Понятие о таблицах решений</p> <p>Тема 4.2 Комплексная таблица решений</p> <p>Тема 4.3 Таблицы решений с ограниченными входами</p> <p>Тема 4.4 Таблицы решений с расширенными входами</p>	2			
<p>Раздел 5 Методы проектирования технологического процесса с использованием ЭВМ</p> <p>Тема 5.1 Понятие о методах автоматизированного проектирования технологического процесса</p> <p>Тема 5.2 Метод прямого документирования</p> <p>Тема 5.3 Параметрический метод</p> <p>Тема 5.4 Метод использования аналогов</p> <p>Тема 5.5 Метод проектирования на основе типизации</p> <p>Тема 5.6 Метод синтеза</p>	2			
<p>Раздел 6 Проектирование ТП на основе типизации. проектирование технологического процесса методом синтеза</p> <p>Тема 6.1 Разработка автоматизированной системы на основе типизации</p> <p>Тема 6.2 Проектирование конкретного технологического процесса</p> <p>Тема 6.3 Проектирование технологического процесса методом синтеза</p>	1			
<p>Раздел 7 Установление маршрутов обработки отдельных поверхностей. разработка принципиальной схемы</p>	2			

<p>технологического процесса.</p> <p>Тема 7.1 Основные факторы, влияющие на маршрут обработки поверхности детали</p> <p>Тема 7.2 Определение вариантов обработки поверхности с применением графов</p> <p>Тема 7.3 Выбор оптимального маршрута обработки поверхности</p> <p>Тема 7.4 Понятие о разработке принципиальной схемы технологического процесса</p> <p>Тема 7.5 Формирование перечня этапов обработки</p> <p>Тема 7.6 Выбор этапов обработки</p>				
<p>Раздел 8 Проектирование ТП в пределах этапа обработки. расчет технологических размеров</p> <p>Тема 8.1 Уточнение методов обработки и выбор оборудования</p> <p>Тема 8.2 Выбор технологических баз и типа приспособления</p> <p>Тема 8.3 Формирование последовательности операций</p> <p>Тема 8.4 Формирование структуры операций</p> <p>Тема 8.5 Расчет технологических размеров</p>	1			
<p>Раздел 9 Проектирование операций и дополнение маршрута ТП. проектирование переходов ТП</p> <p>Тема 9.1 Понятие о проектировании операций</p> <p>Тема 9.2 Выбор обозначения приспособления и СОЖ</p> <p>Тема 9.3 Дополнение условного маршрута обработки до полного маршрута</p> <p>Тема 9.4 Понятие о проектировании переходов</p> <p>Тема 9.5 Выбор режущего и измерительного инструмента</p> <p>Тема 9.6 Определение режимов обработки</p> <p>Тема 9.7 Определение нормы времени</p>	2			
<p>Раздел 10 Обеспечивающие подсистемы, стадии и принципы разработки САПР ТП</p>	1			



Тема 10.1 Виды обеспечений САПР Тема 10.2 Стадии и этапы создания САПР Тема 10.3 Принципы разработки САПР				
Раздел 11 Лабораторный практикум в программе ТЕХНОПРО 8 Тема 1 Формализованное описание первичных структурных элементов, формирование классификационных группировок Тема 2 «Диалоговое проектирование технологического процесса в системе Техно-Про 8» Тема 3 «Полуавтоматическое проектирование технологического процесса в системе ТехнПро 8» Тема 4 «Проектирование технологического процесса сборки в системе ТехноПро 8»			32	
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	144			

#### **6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

<b>Компоненты самостоятельной работы</b>	<b>Количество часов</b>
Изучение теоретических разделов дисциплины	<b>20</b>
Подготовка к лабораторным занятиям	<b>8</b>
Выполнение расчётно-графической работы	<b>64</b>

#### **7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

#### **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### Основная литература

- 1 Кондаков, А.И. САПР технологических процессов. Учебник для ву-зов. 2-е изд., стер., 3-е изд., стер. / Кондаков А.И. М.: Академия.2010. – 268с. (чз-1 экз аб-12 экз).
- 2 Малюх, В. Н. Введение в современные САПР [Электронный ресурс] : курс лекций / В. Н. Малюх. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 192 с.: ил. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=408344>
- 3 САПР конструктора машиностроителя/Э.М. Берлинер, О.В.Таратынов - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 288 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт) Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=501432>
- 4 САПР технолога машиностроителя: Учебник / Э.М. Берлинер, О.В. Таратынов - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 336 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=908026>
- 5 Основы моделирования в САПР NX: Учебное пособие/А.О. Бутко, В.А. Прудников, Г.А. Цырков, 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 199 с.: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=503629>
- 6 Каталог САПР. Программы и производители. 2014-2015 / Латышев П.Н. - М.:СОЛОН-Пр., 2014. - 694 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=872561>
- 7 Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: Учеб. пос. / Л.М. Акулович, В.К. Шелег - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 488 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=249119>.

### Дополнительная литература

- 1 Просолович, А.А. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов. Учебное пособие для вузов. / Просолович, А.А., Приходченко, О.В. Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та. 2008. – 96с. (чз-1 экз аб-5экз).
- 2 Приходченко, О.В. Основы систем автоматизированного проектирования в машиностроении. Учебное пособие для вузов. / Приходченко, О.В., Просолович, А.А. Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та. 2006 – 154с. (чз-1 экз аб-5 экз).
- 3 Бунаков, П. Ю. Сквозное проектирование в машиностроении. Основы теории и практикум [Электронный ресурс] / П. Ю. Бунаков, Э. В. Широких. - М.: ДМК Пресс, 2010. – 120 с.: ил. Режим доступа: Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=409074>
- 4 Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: Учебное пособие/Акулович Л.М., Шелег В.К. - М.: ИНФРА-М Издательский Дом, Нов. знание, 2016. - 488 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=461911>
- 5 Основы автоматизированного проектирования: Учебник/Под ред. А.П. Карпенко - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 329 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=477218>
- 6 Бурдо, Г.Б. Основы построения САПР ТП в многономенклатурном машиностроительном производстве: Учебник для вузов / Бурдо Г.Б., Григорьев С.Н., Камаев В.А., Митрофанов В.Г., Палюх Б.В., Схиртладзе А.Г. Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2015. – 278с.

### 9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

## **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

## **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

## **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

## **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
Лекционная аудитория	Лекционная аудитория	Персональный компьютер преподавателя с проектором и экраном	Проведение лекционных занятий
компьютерные аудитории с выходом в интернет + локальное соединение	Вычислительный центр	Персональные компьютеры с установленным пакетом Microsoft Office версии не ниже 2010 и выходом в локальную сеть университета и сеть Интернет. Персональный компьютер преподавателя с проектором и экраном	Проведение компьютерных практикумов

## 10.2 Технические и электронные средства обучения

В образовательном процессе используются следующее программное обеспечение и информационные справочные системы:

1 Microsoft® Windows Professional 7 Russian. Подтверждающий документ: Лицензионный сертификат 46243844, MSDN Product Key

2 Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian. Подтверждающий документ: Лицензионный сертификат 47019898, MSDN Product Key.

3 Комплекс средств автоматизации технологической подготовки производства ТехноПро 8. (бесплатная версия с сайта <http://www.tehnopro.com> в свободном доступе).

## 11 Иные сведения

### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

### «САПР технологических процессов»

Направление подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль) образовательной программы	Технология машиностроения
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	6	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Машиностроение»

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-6 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Знает принципы работы современных информационных технологий, применяемых в профессиональной деятельности ОПК-6.2 Умеет использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности ОПК-6.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности	Знания о месте САПР ТП среди систем автоматизации поддержки жизненного цикла изделий. Умения создавать структуру технологических процессов деталей с применением программ САПР ТП. Владение навыками формирования выходные документов: маршрутные, маршрутно-операционные карты, операционные карты и т.п.
ОПК-7 Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-7.1 Знает основные стандарты оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью ОПК-7.2 Умеет применять стандарты оформления технической документации, связанной с профессиональной деятельностью ОПК-7.3 Владеет навыками разработки планов, программ и методик и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации	Знания об основных стандартах оформления технологической документации. Умения создавать технологическую документация технологических процессов. Владение навыками создавать формы оформления технологической документации

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1 Основные понятия и место САПР ТП в системе технологической подготовки производства и жизненном цикле изделия	ОПК-6.1	Собеседование	Знает основные понятия САПР ТП
Раздел 2 Технологическая унификация. разновидности технологического проектирования	ОПК-6.1	Собеседование	Знает разновидности технологического проектирования



вания. функциональная схема САПР ТП			
Раздел 3 Исходная информация о детали. представление условно-постоянной информации в САПР ТП	ОПК-6.1	Собеседование	Знает основные понятия об исходной информации о детали
Раздел 4 Представление информации на языке таблиц решений	ОПК-6.1	Собеседование	Знает способы представления информации о детали на языке таблиц
Раздел 5 Методы проектирования технологического процесса с использованием ЭВМ	ОПК-6.1	Собеседование	Знает методы проектирования ТП
Раздел 6 Проектирование ТП на основе типизации. проектирование технологического процесса методом синтеза	ОПК-6.1	Собеседование	Знает методы проектирования ТП на основе типизации
Раздел 7 Установление маршрутов обработки отдельных поверхностей. разработка принципиальной схемы технологического процесса.	ОПК-6.1	Собеседование	Знает способы составления маршрутов обработки детали и составления схемы ТП
Раздел 8 Проектирование ТП в пределах этапа обработки. расчет технологических размеров	ОПК-6.1	Собеседование	Знает о проектировании ТП в пределах этапа обработки
Раздел 9 Проектирование операций и дополнение маршрута ТП. проектирование переходов ТП	ОПК-6.1	Собеседование	Знает о проектировании операций и переходов
Компьютерный практикум	ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Лабораторные работы	Умеет применять различные функции программы ТехноПро 8 при разработке технологического процесса и технической документации Владеет навыками работы в программе ТехноПро 8
Расчетно-графическая работа	ОПК-6.2 ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3	Расчётно-графическая работа	Умеет применять различные функции программы ТехноПро 8 при разработке технологического процесса и технической документации Демонстрирует навыки работы в программе ТехноПро 8

**2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

_____6_____ семестр <i>Промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой</i>				
1	Лабораторные работы (4 работ)	В течение семестра	5 балла за 1 работу (20 баллов)	<p>5 баллов - студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>4 баллов - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>3 баллов - студент выполнил практическое задание не в срок. Показал хорошие знания и умения в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>2 баллов – задание не выполнено</p>
	Расчётно-графическая работа	В течение семестра	30 баллов	<p>30 баллов - студент правильно и полностью выполнил практическое задание. Показал отличные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>20 баллов - студент выполнил практическое задание с неточностями и/или не полностью. Показал хорошие знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>10 баллов - студент выполнил практическое задание не в срок. Показал удовлетворительные знания, умения и навыки в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>0 баллов – задание не выполнено.</p>
	Собеседование (10 тем)	В течение семестра	5 баллов за 1 тему (50 баллов)	<p>5 баллов – студент правильно ответил на поставленные теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент ответил на поставленные теоретические вопросы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала.</p>

				3 балла - студент ответил на теоретические вопросы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла - при ответе на большинство теоретических вопросов студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний.-
<b>ИТОГО:</b>			<b>100 баллов</b>	
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 39 баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 40 – 59 баллов (30 – 50 % от максимально возможной суммы баллов) – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 60 – 79 баллов (50 – 70 % от максимально возможной суммы баллов) – «хорошо» (средний уровень); 80 – 100 баллов (70 – 100 % от максимально возможной суммы баллов) – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

### *Задания для текущего контроля*

#### **Лабораторная работа № 1**

#### **Формализованное описание первичных структурных элементов, формирование классификационных группировок**

1 Получить у преподавателя 4 представителя деталей машиностроения.

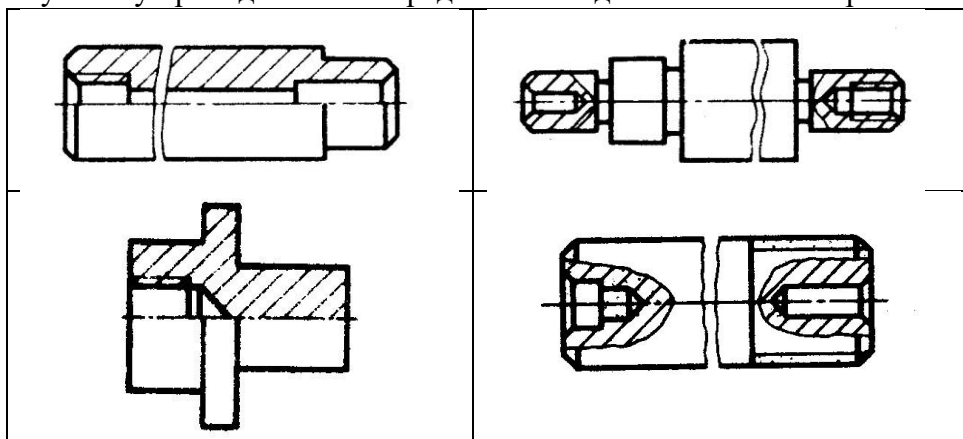


Рисунок 1 – Пример группы деталей

- 2 Согласно методическим указаниям, определить типового представителя класса деталей.
- 3 Создать словесное описание типового представителя класса деталей.
- 4 Создать 3D-модель и чертеж типового представителя класса деталей.

#### **Лабораторная работа № 2**

#### **Тема ««Диалоговое проектирование технологического процесса в системе Техно-Про 8»**

- 1 В режиме диалогового проектирования спроектируйте технологический процесс для типового представителя класса деталей.
- 2 В системе T-FLEX CAD создайте операционные эскизы обработки для типового представителя класса деталей..

3 Сформировать технологические документы технологического процесса обработки типового представителя класса деталей: МК, ОК, КЭ.

**Лабораторная работа № 3**  
**«Полуавтоматическое проектирование технологического процесса в системе ТехнПро 8»**

1 В режиме полуавтоматического проектирования спроектируйте технологический процесс для типового представителя класса деталей, используя кодировку поверхностей

2 В системе T-FLEX CAD создайте операционные эскизы обработки для типового представителя класса деталей.

3 Сформировать технологические документы технологического процесса обработки типового представителя класса деталей: МК, ОК, КЭ.

**Лабораторная работа № 4**  
**«Проектирование технологического процесса сборки в системе ТехноПро 8»**

1 Согласно варианту сборочных единиц, создать сборку инструментами программы ТехноПро 8.

**Пример задания расчётно-графической работы**

*Задание:*

1 Получить у преподавателя свой вариант чертежа детали, согласно списка в журнале посещаемости студента (рисунок 2).

2 Спроектировать чертёж детали в системе TFlex CAD.

3 Спроектировать технологический процесс изготовления детали в программе ТехноПро 8.

4 Провести нормирование операции и переходов изготовления комплексной детали.

5 Вывести на печать всю выходную информацию о комплексной детали: маршрутные карты, карты эскизов.

6 Оформить РГР согласно нормативам РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

Пример варианта

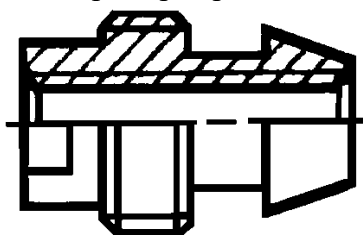


Рисунок 2 – Пример варианта детали для РГЗ