Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.08.2025 11:59:57
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета машиностроения

_____ /Е.В. Сафонов/

« 27 » февраля 2025г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация проектирования технологических процессов»

Направление подготовки

15.04.01 "Машиностроение"

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

Москва 2025 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент кафедры ТиОМ  /А.В. Александров/

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТиОМ

к.т.н., доцент  /А.В. Александров/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине…… 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы…… 5
3. Структура и содержание дисциплины…….. 5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость……. 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины…….. 5
3.3. Содержание дисциплины…… 5
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий…… 6
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ.)……. 6
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ……...6
4.1. Нормативные документы и ГОСТы…….6
4.2. Основная литература…….7
4.3. Дополнительная литература……. 7
4.4. Электронные образовательные ресурсы……... .7
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение…...7
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы…….. . 8
5. Материально-техническое обеспечение……. 8
6. Методические рекомендации ……. 8
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ……... 9
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины…….. 9
7. Фонд оценочных средств ……10
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения …… 18
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения…….. ……. 22
7.3. Оценочные средства …….. 23

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Автоматизация проектирования технологических процессов» следует отнести:

- формирование знаний о современных системах автоматизированного проектирования технологических процессов;

- формирование у студентов практических навыков в использовании одной из современных систем автоматизированного проектирования технологических процессов (Вертикаль);

- формирование у студентов навыка самостоятельно решать технологические задачи, используя систему автоматизированного проектирования технологических процессов Вертикаль.

К основным задачам освоения дисциплины «Автоматизация проектирования технологических процессов» следует отнести:

– освоение методов автоматизированного проектирования технологических процессов механической обработки и сборки.

Обучение по дисциплине «Автоматизированное проектирование технологических процессов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-6 Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	**ИОПК-6.1** - методику расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности с использованием САРР-систем; - нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации. **ИОПК-6.2** - рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности с использованием САРР-систем; - оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности с использованием САРР-систем; **ИОПК-6.3** - навыком расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности с использованием САРР-систем; - навыком оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности с использованием САРР-систем.
ОПК-12 Способностью разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	ИОПК-12.1 - методику проектирования технологических процессов; - методику проектирования технологических операций. ИОПК-12.2 - разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности;

	- разрабатывать операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; ИОПК-12.3 - навыком разработки технологических маршрутов изготовления деталей машиностроения средней сложности; - навыком разработки технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Автоматизация проектирования технологических процессов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 (Б.1.2.4) основной образовательной программы магистратуры.

Дисциплина «Автоматизация проектирования технологических процессов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

в обязательной части (Б.1.1):

- компьютерные технологии и моделирование в машиностроении;
- программная обработка на станках с ЧПУ

в части, формируемой участниками образовательных отношений (Б.1.2):

- инновационные технологии машиностроения;
- технология и автоматизация производства;
- комплексные технологические процессы

в элективных дисциплинах (Б.1.3):

- электрофизические и электрохимические технологии в машиностроении

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. **108** академических часа (из них 60 часов – самостоятельная работа студентов).

На втором курсе в **третьем** семестре выделяется 3 зачетные единицы, т.е. **108** академических часа (из них 60 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Автоматизация проектирования технологических процессов» изучаются на втором курсе.

Третий семестр: Лекции - 16 часов, лабораторные занятия – 32 часа, форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Автоматизация проектирования технологических процессов» по срокам и видам работы отражены в приложении.

3.2. Тематический план изучения дисциплины

Тематический план изучения дисциплины приведен в Приложении А

3.3. Содержание дисциплины

Вертикаль – современный инструмент технолога

Обзор системы проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ. Изучение базовых возможностей системы.

Разработка индивидуального технологического процесса

Работа с технологическими процессами изготовления индивидуальной детали машиностроения в системе автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ.

Разработка типового/группового технологического процесса

Работа с типовыми и групповыми технологическими процессами изготовления деталей в системе автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ.

Разработка технологического процесса сборки

Работа со сборочными технологическими процессами изделий машиностроения в системе автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ.

Вертикаль. Расчет режимов резания

Работа в системе «Расчет режимов резания», интегрированной с системами ВЕРТИКАЛЬ и ПОЛИНОМ: MDM. Автоматизированный подбор инструмента, описанного в соответствии с требованиями международных и отечественных стандартов. Ручной подбор инструмента и расчет режимов обработки.

Вертикаль. Нормирование трудозатрат и материалов

Работа в приложении «Нормирование трудозатрат», предназначенном для автоматизированного расчета времени на технологические операции с использованием нормировочных карт из различных источников. Решение задач расчета массы заготовки, норм расхода и коэффициента использования материала, а также других технологических параметров в приложении «Нормирование материалов».

Взаимодействие Вертикаль и Полином: MDM

Работа с технологическими данными и нормативно-справочной информацией. Взаимодействие системы проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ и системы управления нормативно-справочной информацией ПОЛИНОМ: MDM.

Комплексное решение АСКОН для технологической подготовки производства (ТПП)

Комплексное программное решение АСКОН для ТПП. Возможности системы ЛОЦМАН: PLM для решения задач в области технологической подготовки производства.

3.4 Тематика семинарских/практических занятий

Перечень практических занятий приведен в приложении Б.

3.5 Тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Нормативные документ и ГОСТы

Не предусмотрены

4.2 Основная литература

1. Азбука ВЕРТИКАЛЬ. Система автоматизированного проектирования технологических процессов. – Изд-во «АСКОН», 2013. – 146 с.

2. Вертикаль: руководство пользователя. – Изд-во «АСКОН», 2008. – 472 с.

4.3 Дополнительная литература

3. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. М.: Изд-во МГТУ им Баумана Н.Э., 2002. – 336 с.

4. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: учебник для студентов высших учебных заведений / А.И. Кондаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 272 с.

5. Черепашков А.А., Носов Н.В. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении: учебное пособие для ВПО. Волгоград, ИД «Ин-Фолио», 2009. – 640 с.

6.Справочник технолога – машиностроителя. В 2-х т. Т.1 / Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К Мещерякова. – М.: Машиностроение, 2002.

7. Универсальный технологический справочник: руководство пользователя. – Изд-во Аскон, 2008. – 152 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы: отсутствует

Название ЭОР	Ссылка
Автоматизация проектирования технологических процессов	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=12479

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.
Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Интернет-ресурсы пока нет
Варианты контрольных заданий по дисциплине на сайте нет
Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета
(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

ПО КОМПАС-3D (АВ1517, АВ5103)
ПО ВЕРТИКАЛЬ (АВ5103)

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

https://lms.mospolytech.ru/ – СДО Московского Политеха;
https://www.youtube.com/user/asconvideo – Официальный канал компании АСКОН;
https://ascon.ru/ – Сайт компании АСКОН.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1	SICK – интеллектуальная сенсорная техника.	http://www.sick-automation.ru	Доступна в сети Интернет без ограничений
2	NI LabVIEW– графическая среда программирования для быстрого создания комплексных приложений в задачах измерения, тестирования.	http://www.labview.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
3	OtIRZnDJyPY - автоматизация технологических процессов.	https://www.youtube.com/watch?v	Доступна в сети Интернет без ограничений
4	1sfsz4mqoY - автоматизация производства	https://www.youtube.com/watch?v	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
5	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
6	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» (АВ1517), оснащенная мультимедийным проектором для показа видеофильмов, слайдов, презентаций, оборудованная компьютерной техникой, ПО КОМПАС-3D и ВЕРТИКАЛЬ.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Автоматизация проектирования технологических процессов» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению и защите лабораторных работ;

– проведение лабораторных занятий с привязкой темы занятий к решению конкретных задач освоения дисциплины;

– более углубленное изучение материала по рекомендуемой преподавателем литературе.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Автоматизация проектирования технологических процессов» и в целом по дисциплине составляет 40% аудиторных занятий.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Основное внимание при изучении дисциплины «Автоматизация проектирования технологических процессов» следует уделять разработке индивидуальных, типовых и сборочных технологических процессов в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация;
- материалы курса дисциплины на портале https://lms.mospolytech.ru/.

6.2 Методические указания доя обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов алгоритмизации и разработки прикладных программ, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- подготовка к лабораторным работам;
- изучение материалов на портале https://lms.mospolytech.ru для закрепления тем.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;

- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

7. Фонд оценочных средств

Представлен в Приложении Г к рабочей программе.

Приложение А

Тематический план и содержание дисциплины
«Автоматизация проектирования технологических процессов»
15.04.01 «Машиностроение»
Профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения» (магистратура, очная форма**)**

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Третий семестр														
1.	Вертикаль – современный инструмент технолога	3	1	2											
2.	Разработка индивидуального технологического процесса	3	1-3	2		6									
3.	Разработка типового/группового технологического процесса	3	4-5	2		4									
4.	Разработка технологического процесса сборки	3	6-8	2		6									
5.	Вертикаль. Расчет режимов резания	3	9-11	2		6									

6.	Вертикаль. Нормирование трудозатрат и материалов	3	12-14	2		6									
7.	Взаимодействие Вертикаль и Полином:MDM	3	15-16	2		4									
8.	Комплексное решение АСКОН для технологической подготовки производства (ТПП)	3	16	2											
	Форма аттестации														**З**
	Всего часов по дисциплине			16		32	60								

Заведующий кафедрой
«Технологии и оборудование машиностроения»
доц., к.т.н. /Васильев А.Н./

Приложение Б

Перечень лабораторных работ дисциплины
«Автоматизация проектирования технологических процессов»
15.04.01 «Машиностроение»
Профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»
(магистратура, очная форма**)**

№ п/п	Наименование	Оснащение	Кол-во часов
1	Разработка технологического процесса механической обработки детали в САПР ТП Вертикаль	Программное обеспечение КОМПАС-3D и ВЕРТИКАЛЬ (АВ1517)	6
2	Разработка типового технологического процесса изготовления детали в САПР ТП Вертикаль		4
3	Разработка технологического процесса сборки в САПР ТП Вертикаль		6
4	Расчет режимов резания в САПР ТП Вертикаль		6
5	Расчет норм времени в САПР ТП Вертикаль		6
6	Оформление технологической документации в САПР ТП Вертикаль		4

Приложение Г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.04.01 «Машиностроение»

Профиль «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Типы профессиональной деятельности (в соответствии с ФГОС ВО):

производственно-технологический, научно-исследовательский.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Автоматизация проектирования технологических процессов»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств

Составитель:

к.т.н., доц. Александров А.В.

Москва, 2022 год

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для проверки результатов освоения учебной дисциплины «Автоматизация проектирования технологических процессов» основной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение».

В результате контроля и оценки по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих компетенций (таблица 1).

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Автоматизация проектирования технологических процессов					
ФГОС ВО 15.04.01 «Машиностроение»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-6	Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	знать: - методику расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности с использованием CAPP-систем; - нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации. уметь: - рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности с использованием CAPP-систем; - оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности с использованием CAPP-систем; владеть: - навыком расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности с использованием CAPP-систем; - навыком оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности с использованием CAPP-систем.	самостоятельная работа, лабораторные работы, лекции	ЛР, З	Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

ОПК-12	Способность разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	знать: - основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения средней сложности, и принципы его работы; - принципы выбора технологического оборудования; - типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности. уметь: - разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения средней сложности; - определять возможности технологического оборудования; владеть: - навыком выбора технологического оборудования, необходимого для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности; - навыком установления технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности.	самостоятельная работа, лабораторные работы, лекции	ЛР, З	Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

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

ОПК-6 - способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: - методику расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности с использованием CAPP-систем; - нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний методики расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности, нормативно-технических и руководящих документов по оформлению технологической документации.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методики расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности, нормативно-технических и руководящих документов по оформлению технологической документации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методики расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности, нормативно-технических и руководящих документов по оформлению технологической документации. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методики расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности, нормативно-технических и руководящих документов по оформлению технологической документации. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

уметь: - рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности с использованием САРР-систем; - оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности с использованием САРР-систем;	Обучающийся не умеет рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности; оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - навыком расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности с использованием САРР-систем; - навыком оформления технологической документа-	Обучающийся не владеет навыками расчета технологических режимов технологических операций и оформления технологической документации на технологические процессы изготовления дета-	Обучающийся в неполном объеме владеет навыками расчета технологических режимов технологических операций и оформления технологической документации на технологические процессы изготовления дета-	Обучающийся частично владеет навыками расчета технологических режимов технологических операций и оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машино-	Обучающийся в полном объеме владеет навыками расчета технологических режимов технологических операций и оформления технологической документации на технологические процессы изготовления дета-

ции на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности с использованием САРР-систем	лей машиностроения средней сложности.	лей машиностроения средней сложности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	строения средней сложности. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	лей машиностроения средней сложности. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ОПК-12 - способность разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: - методику проектирования технологических процессов; - методику проектирования технологических операций.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие знаний - методики проектирования технологических процессов и операций.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний методики проектирования технологических процессов и операций. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний методики проектирования технологических процессов и операций. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний методики проектирования технологических процессов и операций. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

уметь: - разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности; - разрабатывать операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности.	Обучающийся не умеет разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: - навыком разработки технологических маршрутов изготовления деталей машиностроения средней сложности; - навыком разработки технологических операций изготовления деталей машиностроения средней сложности.	Обучающийся не владеет навыками разработки технологических маршрутов и операций изготовления деталей машиностроения средней сложности.	Обучающийся в неполном объеме владеет навыками разработки технологических маршрутов и операций изготовления деталей машиностроения средней сложности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при при-	Обучающийся частично владеет навыками разработки технологических маршрутов и операций изготовления деталей машиностроения средней сложности. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками разработки технологических маршрутов и операций изготовления деталей машиностроения средней сложности. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

		менении навыков в новых ситуациях.		

7.2 Шкалы оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра.

Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачет» или «незачет».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Автоматизация проектирования технологических процессов» (прошли промежуточный контроль, выполнили и защитили лабораторные работы). Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Вид работы	**Форма отчетности и текущего контроля**
Лабораторные работы (перечень лабораторных работ в приложении Б)	Оформленные отчеты лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.

Шкала оценивания	**Описание**
Зачет	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям (возможно неполное), допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Незачет	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 ОПИСАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ»

Перечень вопросов к зачету (3 семестр)
(код компетенций ОПК-6, ОПК-12)

1. Способы разработки технологического процесса в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.
2. Подключение графической информации к технологическому процессу в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.
3. Создание дерева ТП с использованием справочников в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.
4. Атрибуты ТП, операции, перехода. Назначение и заполнение.
5. Добавление и редактирование текста перехода. Особенности работы с параметрами.
6. Импортирование параметров из графических документов.
7. Добавление оборудования и технологической оснастки в ТП в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.
8. Фильтрация информации в технологическом справочнике САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.
9. Способы создания эскизов обработки в САПР ТП ВЕРИКАЛЬ.
10. Создание и использование дерева КТЭ.
11. Настройка комплекта технологической документации и его формирование.
12. Способы и последовательность заполнения комплектовочной карты.
13. Последовательность и условия расчёта режимов резания в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.
14. Добавление и редактирование параметров в тексте перехода.
15. Последовательность наполнения справочников в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.
16. Работа с библиотекой пользователя. Наполнение и использование.
17. Создание планов обработки и их использование.
18. Процедура комплектования сборочных операций и использование ссылок в сборочных переходах.
19. Последовательность создания техпроцесса в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.
20. Способы заполнения дерева ТП в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.
21. Создание технологических переходов и добавление размеров.
22. Добавление технологической оснастки и вспомогательных материалов к операции.
23. Последовательность наполнения справочников в САПР ТП ВЕРТИКАЛЬ.
24. Настройка и заполнение атрибутов технологического процесса.

Перечень оценочных средств по дисциплине «Автоматизация проектирования технологических процессов»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Лабораторные работы (ЛР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для разработки технологических процессов в системах автоматизированного проектирования технологических процессов.	Перечень лабораторных работ и их оснащение
2.	Устный опрос (З - зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Вопросы к зачету

7.3.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита;
- зачет.

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: индивидуальные задания для лабораторных работ.

Сроки выполнения текущего контроля:

- Лабораторная работа «Разработка технологического процесса механической обработки детали в САПР ТП Вертикаль» - 6 часов 3 неделя
- Лабораторная работа «Разработка типового технологического процесса изготовления детали в САПР ТП Вертикаль» - 4 часов 5 неделя
- Лабораторная работа «Разработка технологического процесса сборки в САПР ТП Вертикаль» - 6 часов 8 неделя
- Лабораторная работа «Расчет режимов резания в САПР ТП Вертикаль» - 6 часов 11 неделя
- Лабораторная работа «Расчет норм времени в САПР ТП Вертикаль» - 6 часов 14 неделя
- Лабораторная работа «Оформление технологической документации в САПР ТП Вертикаль» - 4 часов 16 неделя.

7.3.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-6	способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности
ОПК-12	способностью разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии

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