



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

Политехнический институт
(Школа)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

О.В. Колесникова

(подпись)

«29» января 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента

К.В. Змеу

(подпись)

«29» января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизация проектирования технологических процессов

**Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**
профиль «Цифровые технологии машиностроения»
Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3

лекции 18 час.

практические занятия не предусмотрены

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0/пр. 0/лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 0 час.

самостоятельная работа 90 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 15.04.05 **Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17 августа 2020 г. № 1045

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента компьютерно-интегрированных производственных систем, протокол № 4 от «29» января 2021 г.

Директор департамента Змеу Константин Витальевич

Составители Колесникова Ольга Валерьевна

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента КИПС:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____
Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента КИПС:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____
Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель :

- формирование знаний о принципах и подходах к автоматизации проектирования технологических процессов в нашей стране и за рубежом;
- понимание специфики управления данными в ходе проектирования и сопровождения технологической информации на протяжении жизненного цикла изделий;
- приобретение навыков эффективного использования современных средств САПР ТП.

Задачи:

- изучение методов автоматизированного проектирования технологии, инструмента, оснастки на основе созданных баз данных;
- ознакомление с применяемыми методами формализованного описания деталей;
- изучение алгоритмов проектирования маршрутной, операционной технологии;
- изучение компьютерно-интегрированных специализированных программных продуктов;
- освоение методов конструирования технологической оснастки методами САПР.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК – 2: способен к разработке и нормированию технологических процессов сложных деталей; контроля	ПК-2.1 умеет разрабатывать и нормировать технологические процессы сложных

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	технологических процессов производства деталей машиностроения высокой сложности и управление ими; проектированию технологического оснащения производственных участков	деталей
	ПК – 3: способен к разработк технологических процессов с использованием САД-, САРР-систем; анализа с применением САД-, САРР-, РДМ-систем технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям высокой сложности; подготовки предложений по повышению эффективности использования САД-, САРР-систем в организации	<p>ПК-3.1 разрабатывает технологические процессы с использованием САД-, САРР-систем</p> <p>ПК-3.2 анализирует с применением САД-, САРР-, РДМ-систем технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности</p> <p>ПК-3.3 готовит предложения по повышению эффективности использования САД-, САРР-систем в организации</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-2.1 умеет разрабатывать и нормировать технологические процессы сложных деталей	Знает методики проектирования технологических процессов
	Умеет разрабатывать технологические процессы сложных деталей
	Владеет методиками нормирования технологических процессов сложных деталей
ПК-3.1 разрабатывает технологические процессы с использованием САД-, САРР-систем	Знает системы автоматизированного проектирования технологических процессов
	Умеет разрабатывать технологические процессы с использованием систем автоматизированного проектирования
	Владеет навыками использования САД-, САРР-систем
ПК-3.2 анализирует с применением САД-, САРР-, РДМ-систем технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности	Знает технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности
	Умеет анализировать технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности
	Владеет навыками применения САД-, САРР-, РДМ-систем
ПК-3.3 готовит предложения по повышению эффективности использования САД-, САРР-систем в организации	Знает способы оценки эффективности использования САД-, САРР-систем
	Умеет оценивать эффективность использования САД-, САРР-систем
	Владеет навыками подготовки предложений по повышению эффективности использования САД-, САРР-систем в организации

2. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц / 180 академических часов. Является дисциплиной по выбору части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 2 курсе (в 3 семестре) и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов, 36 часов лабораторных работ, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 90 часов.

Язык реализации: русский

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Раздел 1.	3	6	8	-				УО-1; ПР-4; ПР-7 ПР-6;
2	Раздел 2.	3	6	12	-	-	90	36	
3	Раздел 3.	3	6	16	-				
	Итого:		18	36		-	90	36	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (18 час.)

Раздел I. Классификация технологических процессов и методов проектирования

Тема 1. Цели и задачи курса. Технологический процесс. Виды технологических процессов

Структура дисциплины, цель и задачи дисциплины. Понятие технологического процесса, технологической операции. Структура технологического процесса. Виды технологических процессов и их характеристика.

Тема 2. Типовые технологические процессы

Понятие типового технологического процесса. Методы типизации технологических процессов. Подход к типизации технологических процессов А.П. Соколовского. Групповые технологии С.П. Митрофанова, особенности применения. Модульные технологии Б.М. Базрова, принципы и особенности применения.

Раздел II Автоматизация проектирования технологических процессов на основе типовых элементов

Тема 3. Автоматизированные системы проектирования технологических процессов

Понятие автоматизированной системы. Существующие подходы к автоматизации проектирования технологических процессов. Классификация автоматизированных систем проектирования технологических процессов. Характеристика отдельных классов систем.

Тема 4. Автоматизированные системы проектирования на основе типовых технологических процессов

Типовые элементы, используемые при проектировании технологических процессов. База данных типовых элементов. Проектирование единичных технологических процессов на основе типовых элементов базы данных автоматизированной системы.

Раздел III . Формализация проектирования единичных технологических процессов

Тема 5. Формализация технологического проектирования

Формализация технологического проектирования, существующие подходы. Классификация способов формирования геометрии детали. Аддитивные, субтрактивные технологии и технологии формования.

Тема 6. Основные задачи, решаемые при проектировании единичных технологических процессов

Технологии обеспечения свойств материала. Технологии обеспечения геометрической формы детали. Задачи обеспечения геометрической конфигурации детали: формообразование поверхностей, обеспечение взаимного расположения поверхностей, методы отделения материала от заготовки.

Тема 7. Формы и способы представления поверхностей детали. Схемы формообразования.

Понятие поверхности. Методы представления и описания поверхностей: аналитический, параметрический, каркасный. Элементарные поверхности. Представление поверхностей и формообразующих движений единичным шестимерным вектором. Представление элементарных поверхностей. Классификация методов формообразования поверхностей. Непрерывные и дискретные методы формообразования. Синтез методов формообразования элементарных поверхностей детали.

Тема 8. Схема проектирования единичных технологических процессов.

Формализация проектирования планов обработки деталей.
Формализация проектирования последовательности обработки поверхностей
детали. Базирование. Графы размерных связей.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА Лабораторные работы (36 час.)

Занятие 1. Общее знакомство с PLM-системой Search Intermech. Особенности ведения архива технической документации предприятия и управления его документооборотом. Ведение базы данных изделий, выпускаемых и используемых на предприятии, включая информацию о составе и применяемости этих изделий.

Занятие 2. Знакомство с PDM-системой PLM-системы Search Intermech. Редактор конструкторских спецификаций. Изучение возможностей получения состава изделия и полного списка используемых в изделии узлов и деталей и их количества на данное изделие. Изучение возможности получения полного комплекта документации на изделие, включая документы на входящие в него узлы и детали.

Занятие 3. Знакомство с системой управления проектами PLM-системы Search Intermech. Календарное планирование проекта с указанием зависимостей между работами и подпроектами. Назначение исполнителей работ, исходных данных и критериев выполнения работы. Автоматическая рассылка заданий исполнителям и контроль их выполнения с отображением прогресса на диаграмме проекта.

Занятие 4. Изучение системы TECHCARD Intermech предназначенной для комплексной автоматизации технологической подготовки производства на машиностроительных, приборостроительных и любых других предприятиях, использующих в производстве продукции различные виды работ и, соответственно, проектирующих комплекты технологической

документации. Проектирование технологического процесса. Назначение и расчет параметров заготовки на изделие/версию изделия.

Занятие 5. Изучение системы TECHCARD Intermech. Создание расцеховочных маршрутов на изделия/версию изделия по входимости в сборочный узел и заказ. Выпуск технологического извещения на изменение расцеховочных маршрутов, заготовок и вспомогательных материалов.

Занятие 6. Изучение системы TECHCARD Intermech. Создание новых версий техпроцессов по извещениям, а также отображение изменения техпроцесса в документации.

Занятие 7. Изучение системы TECHCARD Intermech. Создание групповых/типовых техпроцессов.

Занятие 8. Изучение системы TECHCARD Intermech. Создание комплекта технологических документов.

Занятие 9. Практическое применение системы TECHCARD Intermech. Разработка технологического процесса изготовления детали, создание комплекта технологических документов.

Для групповой работы использовать платформу *MS Teams*. Для анализа данных использовать системы автоматизированного проектирования и управления инженерными данными в машиностроении как *Компас 3D, Inventor, Вертикаль, Solidworks*. Расчёты представить с использованием программных продуктов (электронных таблиц (*MS Excel, Google Spreadsheet* и др.)).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика лабораторной работы, её состав и рекомендации по выполнению;
- требования к представлению и оформлению лабораторной работы;
- критерии оценки лабораторной работы и знаний студента для итоговой аттестации (зачёта).

Методические указания по организации внеаудиторной самостоятельной работы способствуют организации последовательного изучения материала, вынесенного на самостоятельное освоение в соответствии с учебным планом, программой учебной дисциплины/профессионального модуля и имеет такую структуру как:

- тема;
- вопросы и содержание материала для самостоятельного изучения;
- форма выполнения задания;
- алгоритм выполнения и оформления самостоятельной работы;
- критерии оценки самостоятельной работы;
- рекомендуемые источники информации (литература основная, дополнительная, нормативная, ресурсы Интернет и др.).

Самостоятельная работа (СР) как вид деятельности многогранна. В качестве форм СР при изучении дисциплины предлагаются:

- работа с научной и учебной литературой;
- подготовка к практическим занятиям;
- более глубокое ознакомление с вопросами, изучаемыми на лекционных и практических занятиях;
- подготовка к экзамену.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля

1	Перед лекционными занятиями	Подготовка к лекциям, просмотр и доработка конспекта, изучение литературы	40 ч.	Проверка конспекта, собеседование
2	Перед лабораторными занятиями	Подготовка к лабораторным занятиям, повторение материала, выполнение упражнений	50 ч.	Проверка выполнения самостоятельных практических заданий
3	При подготовке к экзамену	Подготовка к экзамену	36 ч.	Экзамен

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

1. Самостоятельная работа включает 3 вида заданий: практические задания; подготовка к лабораторным работам по теоретическому материалу, подготовка реферата.

2. Рекомендации к выполнению лабораторных работ: получить вариант задачи у преподавателя, изучить теоретический материал по конспекту лекций и литературному источнику, изучить методические указания к выполнению, решить задание самостоятельно, ответить на теоретические вопросы.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Оформление результатов самостоятельной работы зависит от вида выполняемой обучающимся работы.

1. При подготовке к лекциям основным отчетным документом является конспект лекций и дополнительной литературы. Конспекты научной литературы должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы.

2. Практические задания и лабораторные работы выполняются письменно. Для предварительной проверки студент может высылать задание преподавателю на корпоративную эл. почту в виде отдельного файла по каждому заданию в течение семестра. Лабораторная работа оформляется в печатном виде с использованием графических приложений.

Структурное содержание лабораторной работы:

- Титульный лист (установленного образца, утверждённый внутренними положениями ДВФУ).
- Содержание.
- Задание.
- Основная часть.
- Заключение.
- Список использованной литературы.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

- **100-86 баллов** - если обучающийся показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Обучающийся демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.
- **85-76 - баллов** - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

- **75-61 - балл** – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ.
- **60-50 баллов** – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Разделы 1,2,3	ПК-3.1 разрабатывает технологические процессы с использованием САД-, САРР-систем	Знает системы автоматизированного проектирования технологических процессов	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к экзамену	
			Умеет разрабатывать технологические процессы с использованием систем автоматизированного проектирования	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-7 конспект		
			Владеет навыками использования САД-, САРР-систем	УО-1 собеседование / устный опрос, ПР-4 реферат; ПР-6 лабораторная работа		
		ПК-3.2 анализирует с применением САД-, САРР-, PDM-систем технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности	Знает технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности	УО-1 собеседование / устный опрос		вопросы к экзамену
			Умеет анализировать технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-7 конспект		
			Владеет навыками применения САД-, САРР-, PDM-систем	УО-1 собеседование / устный опрос, ПР-4 реферат; ПР-6 лабораторная работа		
		ПК-3.3 готовит предложения по повышению эффективности использования САД-, САРР-систем в организации	Знает способы оценки эффективности использования САД-, САРР-систем	УО-1 собеседование / устный опрос		вопросы к экзамену
			Умеет оценивать эффективность использования САД-, САРР-систем	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-7 конспект		

			Владеет навыками подготовки предложений по повышению эффективности использования САД-, САРР-систем в организации	УО-1 собеседование / устный опрос, ПР-4 реферат	
	ПК-2.1 умеет разрабатывать и нормировать технологические процессы сложных деталей		Знает методики проектирования технологических процессов	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к экзамену
			Умеет разрабатывать технологические процессы сложных деталей	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-7 конспект	
			Владеет методиками нормирования технологических процессов сложных деталей	УО-1 собеседование / устный опрос, ПР-4 реферат	

Примечание: Устный опрос (УО): собеседование (УО-1), экзамен (УО-2), презентация / сообщение (УО-3). Технические средства контроля (ТС). Письменные и графические работы (ПР): тесты (ПР-1), контрольные работы (ПР-2).

Для групповой работы использовать платформу *MS Teams*.

Для анализа данных использовать системы автоматизированного проектирования и управления инженерными данными в машиностроении как *Компас 3D, Inventor, Вертикаль, Solidworks*. Расчёты представить с использованием программных продуктов (электронных таблиц (*MS Excel, Google Spreadsheet* и др.), для инженерных расчётов (*PTC Mathcad, SMath Studio* и др.)).

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Безъязычный В.Ф., Крылов В.Н., Чарковский Ю.К., Шилков Е.В. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в машиностроении. 4-е изд., стер. [электронный ресурс]: Издательство "Лань". 2017. 432 с. ISBN: 978-5-8114-2118-3 Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93688?category_pk=43729#book_name

2. Лелюхин В.Е., Колесникова О.В. Технология подготовки производства: практикум по дисциплине «Технология подготовки производства» [Электронный ресурс] / Инженерная школа ДВФУ. Владивосток: Дальневост. федерал. ун-т, 2015.– [122 с.]– ISBN 978-5-7444-3380-2; гос. регистрация, № 0321501800 (СД. – 20 экз. на кафедре)

3. Технология машиностроения. Т. 1. Основы технологии машиностроения: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс]. / Бурцев В.М., Васильев А.С., Гемба И.Н., Дальский А.М., Деев О.М., Диланян Р.З., Игнатов А.В., Камсюк М.С., Киселев В.Л., Кондаков А.И., Мещеряков Р.К., Спиридонов О.В., Тавров В.И., Холодкова А.Г., Ястребова Н.А. // Издательство: МГТУ им. Баумана. 2011. 478 с. ISBN: 978-5-7038-3442-8 Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106428?category_pk=43729#book_name

4. Технология машиностроения. Т. 2. Основы технологии машиностроения: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс]. / Бурцев В.М., Васильев А.С., Гемба И.Н., Деев О.М., Игнатов А.В., Кондаков А.И., Максимович Б.Д., Мельников Г.Н., Никадимов Е.Ф., Соловьев А.И., Тавров В.И., Тихонов В.П., Ястребова Н.А. // Издательство: МГТУ им. Баумана. 2012. 551 с. ISBN: 978-5-7038-3442-8 Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106429?category_pk=43729#authors

5. Лелюхин В.Е. Классификация методов формообразования поверхностей при изготовлении детали. [электронный ресурс]: // Вестник инженерной школы ДВФУ. 2012. No 1. Режим доступа: <https://www.dvfu.ru/upload/medialibrary/184/2012-1-3.pdf>

Дополнительная литература

1. Лелюхин В.Е., Кузьминова Т. А., Колесникова О. В. Параметрическое пространство формообразования элементарных поверхностей деталей. [электронный ресурс]: // Эволюция современной науки: сборник статей Международной научно-практической конференции (15 июня 2015 г., г. Уфа). - Уфа: АЭТЕРНА, 2015. – с.46-49 ISBN 978-5-906808-32-5. Режим доступа: <http://aeterna-ufa.ru/sbornik/NK77.pdf>

2. Лелюхин В.Е., Колесникова О. В., Кузьминова Т. А., Синтез методов формообразования элементарных поверхностей детали при механической обработке. [электронный ресурс]: // Современный взгляд на будущее науки: сборник статей Международной научно-практической конференции (25 июня 2015 г., г. Уфа) - Уфа: АЭТЕРНА, 2015. – с.42-45 ISBN 978-5-906808-37-0. Режим доступа: <http://aeterna-ufa.ru/sbornik/NK79.pdf>

3. Лелюхин В.Е., Колесникова О.В. Анализ и расчет размерных цепей на основе графов размерных связей [электронный ресурс]: / Вестник Инженерной школы Дальневост. федеральн. ун-та. 2015. № 4. С. 3–12. Режим доступа: <https://www.dvfu.ru/vestnikis/archive-editions/4-25/4/>

4. Лелюхин В. Е., Кузьминова Т. А., Колесникова О. В. Влияние геометрической конфигурации детали на технологию её изготовления. [электронный ресурс]: // Современные научные исследования и инновации. 2015. № 7 Режим доступа: <http://web.snauka.ru/issues/2015/07/56318>

5. Аверченков, В. И. Основы математического моделирования технических систем [электронный ресурс]: учеб. пособие / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. – 2-е изд., стереотип. – М. : ФЛИНТА, 2011. – 271с. - ISBN 978-5-9765-1278-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/453870>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень информационных ресурсов для изучения дисциплины, имеющийся в библиотеке ДВФУ вполне достаточен, возможен поиск источников в электронных библиотечных системах:

<http://e.lanbook.com/books/> – электронная библиотечная система «Лань»;

<http://iprbookshop.ru> – электронно-библиотечной система IPRbooks;

<http://znanium.com/> - электронно-библиотечная система (ООО Знаниум).

Для дополнительного освоения дисциплины предлагается перечень интернет-ресурсов:

- Институт «Машиноведения» <http://www.imash.ru/normativnye-dokumenty/>
- Первый машиностроительный портал <http://www.lbm.ru>
- Портал машиностроения
<http://www.exponet.ru/exhibitions/online/rosprom2006/inostroeniq.ru.html>
- ОВО.RUдование
http://www.obo.ru/?lang=ru&mid=1148&option=ips&task=item_list
- TechnologiCS http://www.mashportal.ru/solutions_manufacturing3020.aspx
- Специализированная единая электронная среда для конструкторов, технологов и других работников машиностроительных предприятий.
- Планета САМ. Информационно-аналитический электронный журнал
<http://planetacam.ru/choice/>
- Программирование и управление промышленными роботами-манипуляторами <https://ds-robotics.ru/articles/programmirovanie-i-upravlenie-promyshlennymi-robotami>
- Хабр - сообщество IT-специалистов - <https://habr.com/ru/all/>
- Интеллектуальные роботизированные ячейки -
<http://robotrends.ru/pub/2143/abb-predstavila-intellektualnye-robotizirovannye-yachuyki-flexloader-m> -

- Маятник производительности <http://robotrends.ru/pub/2004/ai-mir-budushego---mayatnik-proizvoditelnosti> -
- НАУРР (Национальная ассоциация участников рынка робототехники) <https://robotunion.ru/>
- Кейсы роботизации <https://robotunion.ru/projects/robotizationcases>
- ABAGY Robotic Systems <https://abagy.com/>
- Искусственный интеллект в России. Выступление Игоря Пивоварова <https://youtu.be/9lw28ts8XoQ>
- Сайт компании В&R - по разработке промышленных решений для автоматизации <https://www.br-automation.com/ru/>
- Сайт компании “Цифра” <https://www.zyfra.com/ru/>
- Вкладка на сайте “Цифры” для Машиностроения и металлообработки <https://www.zyfra.com/ru/industries/metalworking/>
- Цифровое производство: Бесплатный онлайн-практикум для инженеров и руководителей машиностроительных и металлообрабатывающих предприятий” <https://proizvodstvo.zyfra.com/2.0/>
- Сайт SolidWorks компании Dassault Systemes <https://www.solidworks.com/ru>
- Сквозные технологии НТИ <https://nti2035.ru/technology/>
- Дорожная карта развития “сквозной” цифровой технологии “Новые производственные технологии” <https://digital.gov.ru/uploaded/files/07102019npt.pdf>
- Сайт онлайн-журнала “Умное производство” <https://umnpro.com/>
- Статья “Информационные технологии в промышленности” - https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D0%B8_%D0%B2_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D0

%B8

- Справочник по Excel. – Режим доступа: <https://excel2.ru/>
- Примеры инженерных расчетов: <https://dystlab.store/index...>
- Группа компаний «АСКОН». Россия. www.ascon.ru
- НТЦ ГеММа. <https://gemma.ru/about/>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU:
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
- Техническая литература: <http://www.tehlit.ru> Крупнейшая библиотека нормативно-технической литературы. Представлен большой архив ГОСТов, СНиПов, должностных инструкций и др.
- Издательство «Технология машиностроения» <http://www.ic-tm.ru>
- Журнал «Станки и инструменты (СТИН)».
<http://www.stinyournal.ru/5583004336>
- База данных *Total Materia* <https://autogear.ru/article/339/057/pdm-sistemyi-obzor-primeryi-sravnenie-vnedrenie-pdm-sistem/>
- WinSteel Электронный справочник международных марок сталей
<https://www.metalddata.info/rus/wsgrade.php?&Page=368>
- АСКОН Справочник Материалы и Сортаменты
<https://ascon.ru/products/2/review/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включен в список основной литературы, а перечень информационных справочных систем - (дополнительная литература и нормативно-правовые материалы).

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе изучения дисциплины учащийся, должен быть готов работать с учебной литературой, причём на эту работу придётся отвести значительное количество времени. Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПУД.

Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний по основным разделам дисциплины. Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой.

Рекомендации по работе с литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу, практическим, лабораторным, контрольным работам, экзамену. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ

по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

Итоговые рекомендации: стопроцентное посещение занятий, вдумчивое восприятие читаемого на лекциях материала, ведение конспекта, работа с учебной литературой, корректное выполнение практических работ.

Тщательное выполнение перечисленного выше фактически и будет являться качественным изучением дисциплины и условием успешной итоговой аттестации.

Методические указания по выполнению лабораторных работ

Лабораторные работы выполняются каждым студентом индивидуально. Работа состоит из отдельного задания, состав которого определяется преподавателем. Каждому студенту присваивается вариант. Отдельные задания выполняются и сдаются преподавателю либо во время, отведённое на практических занятиях, либо во время консультаций. Итоговая оценка – результат качества представленной работы и её защиты.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу Приморский край, г. Владивосток, Фрунзенский р-н г., Русский Остров, ул. Аякс, п, д. 10.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
--	---	--

работы ¹		
E292	<p>Учебные аудитории для проведения учебных занятий:</p> <p>Компьютерный класс с мультимедийным оборудованием, E423</p> <p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 25). Место преподавателя (стол, стул), Оборудование: компьютер [HDD 2 TB; SSD 128 GB; комплектуется клавиатурой, мышью, монитором AOC 28”</p> <p>LI2868POU.30AGCT01WW P300. LENOVO] (16 шт); Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (25 шт.)</p>	<p>Microsoft Office – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.)- лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18; AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения- Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk;</p> <p>SprutCAM - Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием и внедрением (10 учебных лицензий, 1 коммерческая)</p> <p>Сублицензионный договор №15-04-59 от 10.12.2015;</p> <p>СПРУТ-ОКП - Системы управления процессами организации, Информационные системы для решения специфических отраслевых задач (10 учебных лицензий, 1 коммерческая) Сублицензионный договор №15-04-59 от 10.12.2015;</p> <p>СПРУТ-ТП - Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием и внедрением (10 учебных лицензий, 1 коммерческая)</p> <p>Сублицензионный договор №15-04-59 от 10.12.2015;</p> <p>КОМПАС-3D - Прикладное программное обеспечение общего назначения, Информационные системы для решения специфических отраслевых задач, Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием и внедрением- договор 15-03-53 от 02.12.2015</p> <p>Полная версия - Компас 3D v17. Key 566798581 (Vendor 46707). Количество лицензий 250 штук.; Siemens PLM: NX10 (52 учебных лицензии, 1 коммерческая), Teamcenter 10 (52 учебных лицензии, 1 коммерческая),</p>

¹ В соответствии с п.4.3.1 ФГОС

		<p>Тесноматix (12 учебных версий) Контракт №ЭА-011-14 от 3 апреля 2014; SolidWorks Education Edition Campus (500 академических лицензий) Договор №15-04-101 от 23.12.2015; Materialise Mimics Innovation Suite 15 (1 коммерческая лицензия), Materialise Magics 17 (1 коммерческая лицензия) Договор 13.G37.31.0010; DELLCAM PowerINSPECT (1 коммерческая лицензия), DELLCAM PowerSHAPE (1 коммерческая лицензия), DELLCAM PowerMILL (1 коммерческая лицензия), DELLCAM FeatureCAM (1 коммерческая лицензия) Контракт №ЭА-246-13 от 06.02.2014; Honeywell: UniSim Design, Profit Design Studio R 430 Договор SWS14 между ДВФУ и ЗАО "Хоневелл", протокол передачи ПО от 25.11.2014; ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.</p>
L1216	<p>Лаборатория Металлорежущих станков, ауд. L 214а. Лаборатория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Токарно-фрезерный многофунк. обработ. центр модели MULTUS B200-Wx750 с системой ЧПУ OSP-P300AS Универсальный 5-осевой вертикальный фрезерный обработ. Центр MU-400VA с ЧПУ OSP-P200MA-H Универсальный токарный станок SPF-1000P Фрезерный станок FVV-125D Универсальный фрезерный станок JET JMD-26X2 XY Вертикально-фрезерный станок ОПТИ F-45 Станок универсально-фрезерный JTM-1050TS Универсальный токарный станок SPC-900PA Станок токарно-винторезный ОПТИ D320x920 Двухдисковый шлифовальный станок PROMA BKS-2500 Двухдисковый шлифовальный станок PROMA BKL-1500 Станок токарно-винторезный Quantum D250x550/ Vario Станок вертикально-сверлильный настольный ОПТИ B23 Pro (2 шт)</p>	
E217	<p>Лаборатория метрологии, ауд. E311. Лаборатория для проведения занятий</p>	<p>Microsoft Office – офисный пакет, включающий программное</p>

	<p>лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>→ Измерительный микроскоп.</p> <p>→ Межцентромер для контроля зубчатых колес.</p> <p>→ Биенимер для контроля зубчатых колес.</p> <p>→ Прибор для контроля радиального биения деталей.</p> <p>→ Приборы и инструменты для контроля и измерения линейных размеров.</p>	<p>обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.)- лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18;</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы:</p>		
<p>A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов</p>	<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой; Устройство портативное для чтения плоскопечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24" XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Memo цифровой.</p>	<p>Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № A238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ppt.; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и portalу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталные хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.</p>

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Автоматизация проектирования технологических процессов» используются следующие оценочные средства:

1. Устный опрос:
 - Собеседование (УО-1)
 - Экзамен (УО-2)
 - Презентация / сообщение (УО-3)
2. Письменные работы:
 - Контрольная работа (ПР-2)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Презентация / сообщение (УО-3) – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Письменные работы

Контрольная работа (ПР-2) – средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине.

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (защиты практической работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Процедура оценивания по объекту **«учебная дисциплина»** предполагает ведение табеля посещаемости лекционных, практических занятий, выполнение практических заданий в указанные преподавателем сроки.

Процедура оценивания по объекту **«степень усвоения теоретических знаний»** предполагает проведение собеседований с обучающимися в начале лекции, практического занятия. В соответствии с критериями оценки устного сообщения ведется текущий контроль знаний.

Процедура оценивания по объекту **«уровень овладения практическими умениями и навыками»** предполагает выполнение и защиту обучающимися практических заданий, которые оцениваются по приведенным выше критериям оценки выполнения практических заданий. Процедура оценивания по объекту **«результаты самостоятельной работы»** выполняется в соответствии с методическими указаниями и критериями оценки самостоятельной работы.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Разделы 1,2,3	ПК-3.1 разрабатывает технологические процессы с использованием САД-, САРР-систем	Знает системы автоматизированного проектирования технологических процессов	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к экзамену	
			Умеет разрабатывать технологические процессы с использованием систем автоматизированного проектирования	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-7 конспект		
			Владеет навыками использования САД-, САРР-систем	УО-1 собеседование / устный опрос, ПР-4 реферат; ПР-6 лабораторная работа		
		ПК-3.2 анализирует с применением САД-, САРР-, PDM-систем технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности	Знает технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности	УО-1 собеседование / устный опрос		вопросы к экзамену
			Умеет анализировать технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям высокой сложности	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-7 конспект		
			Владеет навыками применения САД-, САРР-, PDM-систем	УО-1 собеседование / устный опрос, ПР-4 реферат; ПР-6 лабораторная работа		
		ПК-3.3 готовит предложения по повышению эффективности использования САД-, САРР-систем в организации	Знает способы оценки эффективности использования САД-, САРР-систем	УО-1 собеседование / устный опрос		вопросы к экзамену
			Умеет оценивать эффективность использования САД-, САРР-систем	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-7 конспект		

			Владеет навыками подготовки предложений по повышению эффективности использования САД-, САРР-систем в организации	УО-1 собеседование / устный опрос, ПР-4 реферат	
	ПК-2.1 умеет разрабатывать и нормировать технологические процессы сложных деталей		Знает методики проектирования технологических процессов	УО-1 собеседование / устный опрос	вопросы к экзамену
			Умеет разрабатывать технологические процессы сложных деталей	УО-1 собеседование / устный опрос; ПР-7 конспект	
			Владеет методиками нормирования технологических процессов сложных деталей	УО-1 собеседование / устный опрос, ПР-4 реферат	

Критерии оценки (устного доклада, сообщения):

- 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно;
- 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических

ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы;

- 75-61 балл – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы;
- 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценки лабораторных работ

- 100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа;
- 85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа;
- 75-61 - балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с

использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определено и последовательно изложить ответ;

- 60-50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Методические рекомендации, определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов

Промежуточная аттестация студентов проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине в виде устного экзамена с использованием оценочных средств устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

К экзамену допускаются студенты, посещавшие и активно работавшие на всех определённых учебной программой занятиях, полностью выполнившие и защитившие все установленные рабочей программой практические работы.

Вопросы к экзамену

1. Понятие технологического процесса, операции. Виды операций.
2. Структура технологического процесса.
3. Этапы разработки единичных технологических процессов.
4. Типовой технологический процесс. Типизация технологических процессов по типу детали.

5. Групповые технологические процессы.
6. Модульная технология разработки технологических процессов.
7. Автоматизация проектирования технологических процессов на основе типовых технологических операций и технологических процессов.
8. Классификация способов формирования геометрии детали.
9. Аддитивные технологии формирования геометрии детали.
10. Технологии формирования формирования геометрии детали.
11. Субтрактивные технологии формирования геометрии детали.
12. Основные задачи, решаемые при проектировании единичных технологических процессов
13. Формы и способы представления поверхностей детали.
14. Представление поверхностей и формообразующих движений единичным шестимерным вектором
15. Представление плоской поверхности единичным шестимерным вектором.
16. Представление цилиндра и шара единичным шестимерным вектором.
17. Способы формообразования плоской поверхности.
18. Способы формообразования цилиндрической поверхности.
19. Классификация методов формообразования поверхностей деталей.
20. Непрерывные и дискретные методы формообразования поверхностей деталей.
21. Положение тела и поверхности в пространстве. Взаимное расположение поверхностей детали.
22. Представление положения элементарных поверхностей шестимерным вектором.
23. Базирующие элементы элементарных поверхностей.
24. Взаимное влияние поверхностей на базирование.
25. Графы размерных связей. Построение графов размерных связей в 6 направлениях.

26. Расчет допусков замыкающих звеньев с помощью графов размерных связей.
27. Схема проектирования единичных технологических процессов.
28. Формализация проектирования планов обработки деталей.
29. Проектирование последовательности обработки детали.
30. Алгоритм последовательной смены баз.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене
по дисциплине**

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.