

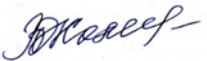


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

Политехнический институт
(Школа)

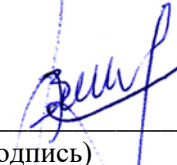
«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
15.04.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных
производств


_____ О.В. Колесникова
(подпись)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента компьютерно-
интегрированных производственных систем


_____ К.В. Змеу
(подпись)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Принципы конструирования систем и объектов машиностроения

**Направление подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

Магистерская программа «Цифровые технологии машиностроения»

Форма подготовки очная

курс 1, семестр 1,2
лекции 54 час. /1,5 з.е.
практические занятия 54 час. /1,5 з.е.
лабораторные занятия 0 час. /0 з.е.
в том числе с использованием МАО лек. 18 /пр. 18.
всего часов аудиторной нагрузки 108 час. /3,0 з.е.
самостоятельная работа 108 час. /3,0 з.е.
в том числе на подготовку к экзамену – 27 час.
экзамен – 2 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 Лелюхин Владимир Егорович

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____
Директор департамента _____ К.В. Змеу

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____
Директор департамента _____ К.В. Змеу

Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель:

- изучение наиболее передовых оригинальных (разработанных на кафедре технологий промышленного производства ДВФУ) теоретических постулатов и методик формирования концептуальных структур и функциональных образов объектов, и систем в машиностроении;
- получение практических навыков формирования концептуальных и функциональных структур и компоновки образов объектов, и систем в машиностроении.

Задачи:

- формирование у студентов общего поля зрения о многообразии и разнохарактерности проблем возникающих в жизни людей (заказчиков).
- ознакомление с методами формирования технологий решения проблем заказчика.
- изучение подходов и методов построения функциональных моделей систем и объектов машиностроения.
- понимание того, что назначение систем и объектов машиностроения заключается в реализации функций (технологий) решения проблем заказчика.
- изучение принципов конструирования систем и объектов машиностроения.
- изучение основных взаимозависимостей между элементами систем и объектов, и их формальных представлений.
- изучение принципов и методик синтеза решений на разных этапах конструирования систем и объектов машиностроения.
- практическое освоение методов и приемов концептуального конструирования систем и объектов машиностроения.

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют формирование следующих компетенций:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК – 1: способен к проектированию особо сложных станочных, сборочных, контрольно-измерительных приспособлений; проектирования технологической оснастки, технологического оборудования, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации; обеспечения технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности.	ПК-1.1 умеет проектировать особо сложные станочные, сборочные, контрольно-измерительные приспособления ПК-1.2 умеет проектировать технологическую оснастку, технологическое оборудование, нестандартное оборудование, средства автоматизации и механизации ПК-1.3 обеспечивает технологичность конструкции деталей машиностроения высокой сложности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 умеет проектировать особо сложные станочные, сборочные, контрольно-измерительные приспособления	Знает принципы проектирования приспособлений
	Умеет проектировать особо сложные станочные, сборочные, контрольно-измерительные приспособления
	Владеет навыками проектирования приспособлений
ПК-1.2 умеет проектировать технологическую оснастку, технологическое оборудование,	Знает принципы проектирования технологической оснастки, технологического оборудования, средств автоматизации и механизации

<p>нестандартное оборудование, средства автоматизации и механизации</p>	<p>Умеет проектировать технологическую оснастку, технологическое оборудование, нестандартное оборудование, средства автоматизации и механизации</p>
	<p>Владеет навыками проектирования технологической оснастки, технологического оборудования, средств автоматизации и механизации</p>
<p>ПК-1.3 обеспечивает технологичность конструкции деталей машиностроения высокой сложности</p>	<p>Знает понятие технологичности конструкции деталей</p>
	<p>Умеет оценивать технологичность конструкции деталей в соответствии с используемыми на предприятии технологиями</p>
	<p>Владеет навыками проектирования технологичных конструкций деталей в соответствии с используемыми на предприятии технологиями</p>

Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачётных единиц / 216 академических часов. Является дисциплиной части ОП, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 1 курсе (в 1, 2 семестрах) и завершается зачетом/экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 54 часа, 54 часа практических работ, а также выделены часы на самостоятельную работу студента - 81 часов.

Язык реализации: русский

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Практ	Практические занятия
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 I. Цели конструирования систем и объектов машиностроения. Назначение машиностроительных систем и объектов. Принципы разработки изделий	1	18	36	18	-	72	36	УО-1; УО-3; ПР-7; ПР-11

	машиностроения.								
2	Раздел II. Основы формирования концептуальных образов систем и объектов. Предварительные оценки и основные параметры реализации проекта. Определение целесообразности и эффективности выполнения проекта	2	18	36			90	36	УО-1; УО-3; ПР-7; ПР-11
	Итого:	3	36	72	18	-	162	72	

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

1 семестр – 36 часов

Раздел I. Цели конструирования систем и объектов машиностроения. Законы и закономерности поведения окружающей среды. Назначение машиностроительных систем и объектов. Принципы разработки изделий машиностроения. (36 час.)

1. Цель и задачи курса. Понятия и терминология. Свойства и характеристики систем и объектов машиностроения. *(2 часа)*

2. Что такое машиностроение? Что такое машина? Что такое механизм? Что такое конструирование и проектирование? *(2 часа)*

3. Машиностроительное изделие, назначение, свойства, характеристики. Профессиональные области в проектировании, производстве и эксплуатации машиностроительных изделий. *(2 часа)*

4. Законы взаимодействия материи как технологии решения проблем человека. Механика, статика, кинематика, динамика. *(2 часа)*

5. Системообразующие области знаний при разработке и создании изделий в машиностроении. *(2 часа)*

6. Понятия материи, энергии, информации. Преобразования материи. Способы и каналы передачи энергии. Свойства и каналы передачи информации. *(2 часа)*

7. Конструкция изделия как объект для преобразования потоков (примеры потоков). *(2 часа)*

8. Принципиальная структура производственного предприятия в машиностроении. *(2 часа)*

9. Роль, место и значимость конструкторско-технологической подготовки в машиностроении (качество, себестоимость, сроки изготовления продукции). *(2 часа)*

10. Конструирование механизмов. Взаимодействие материальных тел и материальных сред в природе. Назначение и характеристики механизмов. Составные части механизмов. *(2 часа)*

11. Конструирование механизмов. Существующие подходы. Основные принципы конструирования механизмов. *(2 часа)*

12. Типовые детали машин и механизмов, их назначение и характеристики. *(4 часа)*

13. Конструирование нетиповых деталей машин. Принципы построения, расчеты, моделирование. *(4 часа)*

14. Конструирование сборочных узлов и агрегатов, типовые схемы, принципы формирования, расчеты и моделирование. *(4 часа)*

15. Обзор, обсуждение рассмотренных тем занятий дисциплины. *(2 часа)*

2 семестр – 18 часов

Раздел II. Основы формирования концептуальных образов систем и объектов. Предварительные оценки и основные параметры реализации проекта. Определение целесообразности и эффективности выполнения проекта. (18 час.).

1. Принципы формирования функциональных схем машиностроительных объектов и систем. *(2 часа)*
2. Принципы формирования концептуальной схемы конструкции объекта или системы. *(2 часа)*
3. Определение состава принципиально новых решений (методов, схем, технологий, конфигураций и пр.). Формирование плана проверки работоспособности предлагаемых решений. *(2 часа)*
4. Определение принципиальных возможностей решения выявленных проблем. Стадия технического предложения. Цели, задачи, результаты.
5. Стадия эскизного проекта. Цели, задачи, результаты. *(2 часа)*
6. Стадия технического проекта. Цели, задачи, результаты. *(2 часа)*

7. Концептуальное проектирование. Симбиоз и взаимодействие элементов конструкции объекта (системы). *(2 часа)*
8. Методы оценки объемов, трудоемкости и сроков конструирования объектов (систем) машиностроения. *(2 часа)*
9. Определение экономических параметров процесса конструирования объектов (систем). *(2 часа)*

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

1 семестр – 36 часов

Практические занятия (36 час.)

Цели конструирования систем и объектов машиностроения. Законы и закономерности поведения окружающей среды. Назначение машиностроительных систем и объектов. Принципы разработки изделий машиностроения. (18 час.).

1. Системы и объекты в машиностроении. Составные части изделий. Материаловедение, механика, гидравлика, электротехника, электроника, оптика, схемотехника. *(2 часа)*
2. Механика. Силы взаимодействия, движение, сопротивление, разрушение. Законы Ньютона. Движение, линейная и угловая скорость, линейное и угловое ускорение. *(4 часа)*
3. Определение механических характеристик элементов с типовыми нагрузками. Силы и моменты сопротивления. *(4 часа)*
4. Электричество. Определение параметров типовых электрических схем.
5. Магнетизм. Определение параметров магнитных полей и потоков. *(4 часа)*
6. Примеры конструирования механизмов. Составление схем механизмов, расчет основных параметров. *(4 часа)*
7. Типовые детали машин и механизмов, расчет и оценка параметров. *(4 часа)*

8. Конструирование нетиповых деталей машин. Примеры построения, расчеты, моделирование. *(4 часа)*
9. Конструирование сборочных узлов и агрегатов, примеры конструирования, расчеты и моделирование. *(6 часов)*

2 семестр – 18 часов

Практические занятия (18 час.)

1. Выявление проблем заказчика. Формулирование задачи и формирование принципиальных путей их решения. *(4 часа)*
2. Разработка схем преобразования потоков. Формирование функций преобразования потоков. Определение элементов конструкции для реализации функций. *(4 часа)*
3. Формирование технического предложения. *(4 часа)*
4. Формирование эскизного проекта. *(2 часа)*
5. Формирование технического проекта. *(4 часа)*

**III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Принципы конструирования систем и объектов машиностроения» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Основная цель самостоятельной работы студентов заключается в так называемом «повторении» и расширении понимания материалов, изучаемых во время аудиторных занятий.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	Перед практ. занятием	Повторение пройденного материала (1 сем.)	85	Беглый опрос на лекциях
2	Перед практ. занятием	Повторение материала практических занятий	85	Опрос на практ.занятиях
3	Перед зачетом	Подготовка к зачету в 1-ом семестре	85	Сдача зачета
4	Перед практ. занятием	Повторение пройденного материала (2 сем.)	85	Беглый опрос на лекциях
5	Перед практ. занятием	Осмысление результатов практических занятий	90	Опрос на практических занятиях
6	Перед практ. занятием	Оформление результатов практических занятий	83	Сдача результатов
7	Перед экзаменом	Подготовка к экзамену во 2-ом семестре	81	Сдача экзамена
		Всего	594	

Характеристика заданий для самостоятельной работы

В качестве заданий для самостоятельной работы в первом семестре рассматриваются темы теоретических занятий и задания, полученные на практических занятиях. На выполнение этой работы предусмотрено 36 часов.

Во втором семестре самостоятельная работа аналогична работе в первом семестре предусмотрено 45 часов времени.

В ходе самостоятельной работы студенту рекомендуется:

— освоить материал по изучаемой дисциплине (отдельные темы, отдельные вопросы в пределах тем, отдельные положения и т. д.);

— закрепить знания материала, используя необходимый инструментарий, практическим путем (решение задач, выполнение контрольных работ, тестов для самопроверки);

— применить полученные знания и практические навыки для анализа ситуации и выработки правильного решения (подготовка к групповой

дискуссии, подготовленная работа в рамках деловой игры, письменный анализ конкретной ситуации, разработка проектов и т. д.);

– использовать полученные знания и умения для формирования собственной позиции, теории, модели (написание выпускной (дипломной) работы, выполнение научно-исследовательской работы).

Для повышения результативности при выполнении СРС студентам желательно ознакомиться с графиком аудиторных занятий и самостоятельной работы; с рекомендуемой основной, дополнительной и методической литературой. Целесообразно разработать индивидуальный план-график подготовки и реализации составляющих СРС. При необходимости разработать индивидуальный график корректирующих мероприятий, предусматривающий выявление причин отставания от намеченного плана, чтобы своевременно принять меры по устранению отставания от плана.

Также в качестве рекомендаций при выполнении СРС студентам можно порекомендовать четкое и полное определение следующих характеристик предстоящей работы:

- цель задания;
- условия выполнения;
- объем;
- сроки;
- образец оформления.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

При подготовке к устным опросам по практическим и лабораторным занятиям желательно составить тезисный план ответа.

При выполнении практических заданий необходимо придерживаться обще кафедральных правил и регламентов оформления.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Основными критериями оценки выполнения самостоятельной работы на основании приложения к письму Минобразования РФ от 29.12.2000 г. № 1-52-138 «Рекомендации по планированию и организации самостоятельной работы студентов образовательных учреждений СПО» являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение использовать теоретические знания при выполнении практических, ситуационных задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- уровень самостоятельности студента при выполнении СРС.

В качестве контроля самостоятельной работы могут использоваться следующие формы:

- индивидуальные беседы и консультации с преподавателем;
- проверка письменных отчетов;
- проверка знаний на промежуточном этапе;
- проверка конспектов источников, монографий и статей;
- выборочная проверка заданий.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел I. Цели конструирования систем и объектов машиностроения. Назначение машиностроительных систем и объектов. Принципы разработки изделий машиностроения.	ПК -1.1	Знает принципы проектирования приспособлений	УО-1 ПР-7	1-9
			Умеет проектировать особо сложные станочные, сборочные, контрольно-измерительные приспособления		
			Владеет навыками проектирования приспособлений		
		ПК -1.2	Знает принципы проектирования технологической оснастки, технологического оборудования, средств автоматизации и механизации	УО-1 ПР-7	10-18
			Умеет проектировать технологическую оснастку, технологическое оборудование, нестандартное оборудование, средства автоматизации и механизации	УО-1 УО-2 ПР-11	
			Владеет навыками проектирования технологической оснастки, технологического оборудования, средств автоматизации и механизации	УО-1 УО-2	

2	<p>Раздел II. Основы формирования концептуальных образов систем и объектов.</p> <p>Предварительные оценки и основные параметры реализации проекта.</p> <p>Определение целесообразности и эффективности выполнения проекта</p>	ПК -1.3	Знает понятие технологичности конструкции деталей	УО-1 ПР-7	1-9
			Умеет оценивать технологичность конструкции деталей в соответствии с используемыми на предприятии технологиями	УО-1 УО-2	
			Владеет навыками проектирования технологичных конструкций деталей в соответствии с используемыми на предприятии технологиями	УО-1 УО-2 ПР-11	

Расшифровка кодировок оценочных средств (ОС)				
№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	УО-2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	ПР-3	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Тематика эссе
4	ПР-5	Курсовая работа	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-	Темы курсовых работ

			исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	
5	ПР-10	Деловая и/или ролевая игра	Совместная деятельность группы обучающихся под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(печатные и электронные издания)

1. Блюменштейн В.Ю., Клепцов А.А. Проектирование технологической оснастки. Издание: 3-е изд., стер. [электронный ресурс]: Издательство "Лань". 2014. 224 с. ISBN: 978-5-8114-1099-6. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/628?category_pk=43729#book_name
2. Мостаков В.А., Слободяник Т.М., Вержанский П.М., Воронин Б.В. Прикладная механика: детали машин и основы конструирования: учебное пособие. [электронный ресурс]: Издательство "МИСИС". 2016. 71с. ISBN: 978-5-87623-996-9 Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93666#book_name
3. Федорова А.В. Теория организации и организационное проектирование: учебное пособие. [электронный ресурс]: Москва: КноРус, 2018. 238 с. ISBN 978-5-406-06288-3. Режим доступа: <https://www.book.ru/book/927837>

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Волков В.В., Потемкин А.Н., Сатаева Р.Ф. Теория механизмов и машин. Основные положения анализа и синтеза: учебное пособие. [электронный ресурс]: Издательство: Пензенский государственный технологический университет. 2012. 136 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/62792#book_name
2. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств. [электронный ресурс]: Издательство "Лань". 2012. 608 с. ISBN: 978-5-8114-1166-5 Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2765?category_pk=43732#book_name
3. Сырямкин В.И. Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике. [электронный ресурс]: Издательство: Национальный исследовательский Томский государственный университет 2016. 524 с. ISBN: 978-5-7511-2443-4 Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106130?category_pk=43732#book_name
4. Крайнев А.Ф. Идеология конструирования. - М.: Машиностроение-1, 2003. -384с. ISBN: 5-94275-079-3
5. МакКомб Г. Робот на Arduino. [электронный ресурс]: Издательство "ДМК Пресс". 2018. 52 с. ISBN: 978-5-97060-656-8 Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107893?category_pk=43732#book_name
6. Детали машин и основы конструирования. 2-е изд., перераб. [электронный ресурс]: Издательство "Высшая школа". 2006. 560 с. ISBN: 985-06-1055-7. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/65552#book_name

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.1bm.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-yachyayki-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 B&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.metaldata.info/rus/wsgrade.php?&Page=368>
- АСКОН Справочник Материалы и Сортаменты <https://ascon.ru/products/2/review/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, Корпус Е, ауд. Е524. Мультимедийная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций,	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.

текущего контроля и промежуточной аттестации	
---	--

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием настоящего документа.

Теоретический материал представляет собой кратко изложенные систематизированные основы научных знаний по ключевым разделам дисциплины. Изучение этого материала позволяет сформировать в сознании учащегося целостный образ (информационное «ядро») дисциплины.

При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся очной формы обучения необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы РПД ФОС (Приложение 2).
- при подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПД ФОС (Приложение 2).

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой.

При подготовке к практическому занятию для обучающихся очной формы обучения необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;
- изучить материалы практического задания по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам;
- при выполнении домашних расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.

Методические материалы для изучения дисциплины

1. Конструкторско-технологическая подготовка производства в машиностроении

Финансовое благополучие и жизнеспособность предприятия в основном определяются востребованностью результатов его деятельности (продукция, услуги и т.д.) на рынке. Характерно, что потребности в продукции выпускаемой предприятием зависят не только от соотношения цена/качество и сроков поставки, но и от конкретных потребителей к коим относятся не только население стран и регионов, но и отрасли деятельности человечества.

В нынешнюю эпоху глобализации экономики, когда транспортные перемещения товаров не представляют особых затруднений, на первом плане остаются факторы качества цены и сроков.

Провозглашенная в 90-х годах концепция свободной конкуренции (отрицание планового ведения хозяйства) по мнению «ведущих» экономистов и политологов страны должна была привести к резкому возрастанию благосостояния населения, в конечном счете, выродилась в конкуренцию «продавцов» товаров и услуг, ввезенных из-за границы. Конкуренции между собственными производителями мы так и не дождались.

Состояние отечественной промышленности в особенности машиностроения еще в начале 21 века характеризовалось как крайне упадочное. Достаточно сказать, что производительность труда отечественных предприятий по данным Союза машиностроителей России в 20-30 раз была ниже ведущих зарубежных предприятий в области машиностроения.

Качество производимых отечественными предприятиями товаров, также несопоставимо, даже с серийными образцами, ввозимыми из-за рубежа. В большинстве своем продукция машиностроительных предприятий России базируется на устаревших (70-х ÷ 80-х годов прошлого столетия) технологиях, нормативах, а также идеях их воплощения.

Как правило, современные отечественные предприятия унаследовали систему организации труда и построения технологических и

производственных процессов со времен Советского Союза. Но если учесть что внешние условия (политическая и экономическая обстановка) в стране существенно изменились не мудрено догадаться, что система организации производства потеряла свою действенность и эффективность.

Несмотря на некоторую стабилизацию финансового и политического состояния страны с начала 2000-ых годов до сего времени, взаимодействия с поставщиками и подрядчиками не приобрели достаточно четких правил и алгоритмов.

Казалось бы, широкое использование информационных технологий должно способствовать упорядочению, интенсивному информационному обмену и соответственно ускорению процессов разработки и подготовки производства, однако на деле можно отметить, что предприятия вынуждены работать в условиях почти полной неразберихи и дезинформации. Плохую службу оказывает так называемая реклама. Практически вместо информации о действительных характеристиках, параметрах и состоянии преподносится некий виртуальный («подретушированный» и «подкрашенный») образ (сырья, материалов, комплектующих, изделий и услуг). То же самое можно сказать и о сроках поставок или выполнения работ.

Кроме того, существующие условия (законодательство, инфраструктура регионов и государственная политика) за редким исключением не создают достаточных предпосылок для развития машиностроительных предприятий.

Модель управления предприятием можно представить в виде совокупности функций, механизмов и инструментария для целенаправленного преобразования материальных, информационных и финансовых потоков.

На Рис. 1 показана схема функционирования машиностроительного предприятия в общем виде. Для упрощения на схеме показаны только функции непосредственно участвующие в процессе формирования ценности продукции.

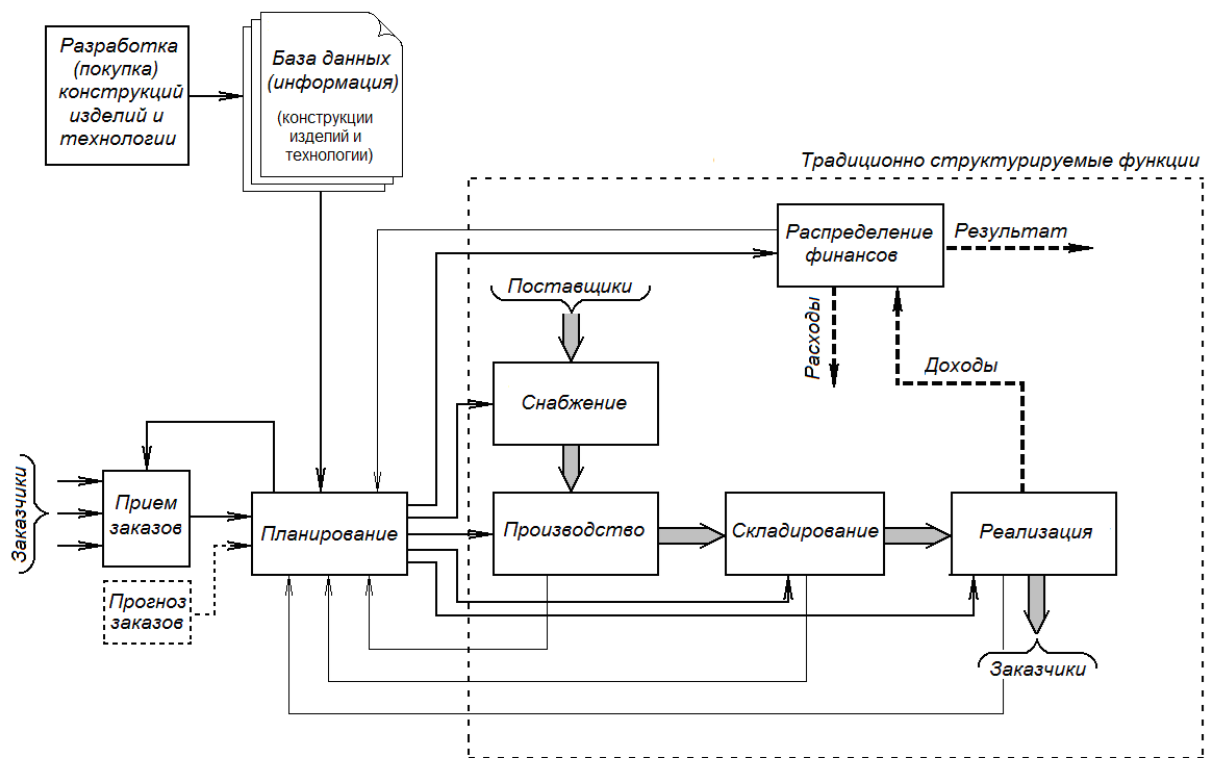


Рис. 1. Общая схема функционирования предприятия

Схема сформирована исходя из условий наибольшей определенности функций с использованием последовательного «наращивания» (преобразования) информационных потоков.

На схеме Рис. 1 в сплошных прямоугольниках указаны обобщенные функции, а стрелками выделены три различные категории потоков:

- 1) материальные потоки (обозначены - \Rightarrow);
- 2) финансовые потоки (обозначены - $---\Rightarrow$);
- 3) информационные потоки: прямые (обозначены - \rightarrow), а обратные связи (обозначены - \rightarrow).

Взаимодействие потоков приводят к конечному целевому результату, при этом все преобразования потоков происходят в соответствии с указанными на схеме (Рис. 1) функциями.

Материальные потоки – движение и преобразование сырья, материалов, комплектующих, инструментов и средств оснащения, участвующих в создании товарной продукции.

Финансовые потоки – по сути, представляют собой потоки специфической информации о количественной оценке активов выраженной в денежном эквиваленте. Эти потоки непосредственно не участвуют ни в создании товара, ни в управлении, однако являются средой, организующей и поддерживающей существование материальных и финансовых потоков.

Информационные потоки – предназначены для управления (посредством функций) материальными и финансовыми потоками и их взаимодействием.

Первоначальной в процессе производства продукции является функция (Рис. 1), заключающаяся в *отборе* (фильтрации) и *оформлении заказов*. Погрешности (ошибки) выполнения этой функции могут быть практически исключены при достаточном обеспечении информацией необходимой для принятия корректных решений.

Следующее функциональное звено – *планирование*. В подавляющем большинстве на машиностроительных предприятиях эта функция распределена между несколькими структурными подразделениями (например, планово экономическими, планово диспетчерскими, финансовыми и другими службами). Локализация задач планирования в соответствии со спецификой подразделений с одной стороны упрощает их работу, но с другой требует дополнительного согласования принимаемых решений.

Как видно из схемы (Рис. 1) функция планирования имеет наибольшее число информационных связей (входов и выходов). Сложность этой функции заключается в нахождении приемлемых решений в многофакторном пространстве (многомерная задача), поскольку каждая связь (Рис. 1) состоит из значительного числа параметров (реквизитов).

Тем не менее, в последнее время усиливаются тенденции (за рубежом и в отечественных компаниях) синхронизации планирования.

Синхронное планирование и оптимизация (APS - Advanced Planning and Scheduling) - это современный метод управления и инструментарий, который при интеграции с ERP-системой (Enterprise Resource Planning) дает

возможность в ходе планирования всего производственного процесса за считанные минуты определить реалистичный график отгрузки заказов с учетом всех постоянно изменяющихся условий – как внутренних, так и внешних.

Это позволяет получать реальные планы с возможностью моделирования производственного процесса и оценки различных вариантов «что если», расчета дат выполнения заказов клиентов в режиме реального времени (например, в ходе телефонного разговора), с учетом текущей ситуации на предприятии и т.д.

Таким образом, функция планирования может быть автоматизирована полностью при условии необходимого и достаточного корректного информационного обеспечения.

Функциональная цепочка: *снабжение, производство и складирование* управляют материальным потоком, а функция *реализация* трансформирует материальный поток в финансовый (выполняет обмен произведенных изделий на деньги). Перечисленные функции могут носить сильно детерминированный характер при достаточном информационном обеспечении.

Функция *распределение финансов* может быть полностью автоматизирована, поскольку подчиняется четкому набору правил (законодательство) и алгоритмам, формируемым собственниками предприятия.

Функция *разработка (покупка) конструкций изделий и технологий* является трудно формализуемой, однако от корректности и своевременности представления её результатов (базы данных) зависит качество планирования, и соответственно управления и функционирования всей вышеописанной производственной системы (Рис. 1). В состав этой функции входит и конструкторско-технологическая подготовка производства.

Заметим, что не следует отождествлять функции со структурными подразделениями предприятия. За исключением разработки новых изделий, практически на любом машиностроительном предприятии выполняется все

функции, указанные на Рис. 1. Тем не менее, некоторые из них не «закреплены» за определенными исполнителями (подразделениями) и реализуются различными сотрудниками на основании оперативных указаний.

Далее рассмотрим, степень влияния конструкторско-технологической подготовки на жизнеспособность и текущую деятельность предприятия.

2. Роль и место конструкторско-технологической подготовки

Залогом эффективной работы предприятия является спрос рынка на его продукцию, зависящий от следующих факторов:

- 1) качество товара (функциональность, надежность, дизайн и т.д.);
- 2) цена товара (относительно аналогов продукции);
- 3) сроки поставки (в определенных случаях).

Сначала рассмотрим, что же такое качество? В силу унаследованных традиций со времен Советского Союза в нашей стране существует разногласие в восприятии и понимании качества между потребителем и производителем.

Под качеством приобретаемой продукции потребитель понимает потребительские свойства такие как: *функциональность* (способность решать проблемы потребителя); *надежность*; *оригинальность*; *дизайн*; *удобство эксплуатации и т.д.* Именно за это потребитель «голосует рублем».

Его (потребителя) мало интересует, на каких принципах работает изделие и совсем не волнует технология его производства, допустимые и фактические отклонения параметров деталей или узлов.

Совершенно по-другому интерпретируется качество отечественными машиностроителями ставшими заложниками искаженного восприятия СМК (системы менеджмента качества). Здесь все с «точностью до наоборот».

На многих машиностроительных предприятиях существуют подразделения качества, выполняющие, как правило, функции, фактически не имеющие никакого отношения к потребительским свойствам изделий. Одна из них заключается в проверке соответствия изготовленных деталей, узлов и агрегатов конструкторской документации иными словами функция отсеивания (филтрации) явного производственного брака. Другая

(совершенно непонятная для рыночных условий) функция, имеющая исключительно формальный характер – получение сертификата менеджмента качества (СМК). Несмотря на различные законодательные барьеры, внутри нашей страны сертификаты СМК имеет практически каждое предприятие, однако конкурировать на международном рынке в состоянии не более 5-ти процентов.

Зачастую качество продукции связывают с деятельностью производственных и контролирующих подразделений на предприятии. Для того, чтобы убедиться насколько правильно такое представление, обратимся к основной функции производства, которая заключается только в том, чтобы вовремя из поставленного исходного сырья и комплектующих изготовить заданное конструктором (в виде чертежей, спецификаций и другой конструкторской документации) изделие. Инструкции, регламентирующие способы и приемы изготовления описываются технологической документацией. Закономерно задать вопрос «Кто из специалистов производственных подразделений, и каким образом может улучшить качество изделия?».

На первый взгляд кажется, что на качество продукции оказывают влияние производственные подразделения, но на самом деле *качество изделия* закладывается и предопределяется *только на этапах разработки, конструирования и технологической подготовки* производства. Все остальные подразделения и их сотрудники по своим функциональным обязанностям могут повлиять (организовать и реализовать) только *некачество!*

Фактически *качество (потребительские свойства)* продукции формируется при разработке изделия и *обеспечивается исключительно его конструкцией и технологией* изготовления.

Другой фактор, влияющий на спрос продукции - цена товара, представляющая собой денежный эквивалент обмена, количественно выраженный в единицах определенной валюты.

Верхняя (предельная) граница цены определяется значимостью решаемой проблемы, выраженной в денежном (стоимостном) эквиваленте. Например, если проблема оценивается в 100 условных единиц, трудно представить, что за её решение заплатят больше.

Нижняя (предельная) граница цены, в подавляющем большинстве, определяется себестоимостью производства продукции.

Фактическая цена выведенной на рынок принципиально новой продукции в начале её жизненного цикла, как правило, приближается к верхней предельной границе. С появлением конкурирующих производителей и ростом их числа фактическая цена снижается и при насыщении рынка (достижении баланса спрос – предложение) стремится к нижней границе.

Разница между фактической ценой и себестоимостью определяет финансовый результат компании. Понижение цены для увеличения объемов сбыта влечет сокращение удельной (на единицу продукции) прибыли. Для компенсации этого единственным выходом является снижение себестоимости производства. Себестоимость напрямую влияет не только на объемы продаж, но и на финансовый результат.

А что же влияет на саму себестоимость?

Если гипотетически свести к нулю все накладные расходы, то себестоимость изделия (товара) будет складываться из затрат живого (заработная плата производственного персонала) и овеществленного (сырьё, материалы, комплектующие, инструмент и энергетика) труда. Это предельно возможный минимум себестоимости при неизменном качестве продукции. Изменить (например, уменьшить) эту величину можно только изменив конструкцию изделия или технологию его изготовления.

Таким образом

Нетрудно понять, что *себестоимость* продукции (сумма живого и овеществленного труда) *определяется* исключительно *конструкцией изделия и технологией* его изготовления.

Последний фактор - срок поставки продукции или **срок выполнения заказа**. Минимальное значение этого показателя всецело определяется так называемым технологическим циклом выполнения заказа, который также **зависит** только **от конструктива** изделия и **технологии** производства.

Таким образом, спрос на продукцию и эффективная работа предприятия обеспечивается **качеством** принятия и **представления** (описания) **конструкторско-технологических решений** - иными словами качеством информационного конструкторско-технологического обеспечения.

Особенно это касается представления технологической информации на отечественных предприятиях. Недостаток какой-либо информации при описании технологического процесса в дальнейшем обязательно приводит к «волюнтаризму» при принятии организационных и управленческих решений практически во всех сферах деятельности (функциях) предприятия включая планирование, снабжение, производство, кадровое обеспечение, экономику, финансы и т.д.

Таким образом, **эффективность** и **жизнеспособность** машиностроительного предприятия **напрямую зависят от результатов и качества конструкторско-технологической подготовки производства**, которая с одной стороны является **основным информационным источником** для организации всех без исключения производственных процессов (Рис. 1), с другой - **заключительным звеном** () в системе (схеме) разработки новых видов продукции (изделий).

3. Различия подходов к КТПП в СССР и за рубежом в 20 веке

За рубежом в условиях так называемой рыночной экономики, а по сути в условиях капитализма, где основная целевая функция определяется терминологией, описывающей строй – накопление капитала. Отличием является социализм (направленность на социальное развитие в государстве).

В условиях капитализма интеллектуальный продукт (нематериальные активы) относятся к так называемому «ноу-хау» (в переводе «знаю как» или другими словами технология, сюда же можно отнести и конструкцию). Вполне

естественно, что эти самые «ноу-хау» являлись «секретом фирмы» и не подлежали какой-либо огласке и тем более распространению.

В СССР устройство государства как единого большого механизма наоборот требовало распространения конструктивных элементов и технологий, что в свою очередь позволяло обеспечить широкую унификацию (тем самым, в разы повысить эффективность внедрения и производства инновационных продуктов).

4. Документы регламентирующие конструкторскую подготовку

ЕСКД — комплекс стандартов, устанавливающих взаимосвязанные нормы и правила по разработке, оформлению и обращению конструкторской документации*, разрабатываемой и применяемой на всех стадиях жизненного цикла изделия (при проектировании, изготовлении, эксплуатации, ремонте и др.).

* Конструкторская документация является товаром и на нее распространяются все нормативно-правовые акты, как на товарную продукцию.

Основное назначение стандартов ЕСКД состоит в установлении единых оптимальных правил выполнения, оформления и обращения конструкторской документации, которые обеспечивают:

- 1) применение современных методов и средств при проектировании изделий;
- 2) возможность обмена конструкторской документацией без ее переоформления;
- 3) оптимальную комплектность конструкторской документации;
- 4) механизацию и автоматизацию обработки конструкторских документов и содержащейся в них информации;
- 5) высокое качество изделий;
- 6) наличие в конструкторской документации требований, обеспечивающих безопасность использования изделий для жизни и здоровья

потребителей, окружающей среды, а также предотвращение причинения вреда имуществу;

7) возможность расширения унификации и стандартизации при проектировании изделий;

8) возможность проведения сертификации изделий;

9) сокращение сроков и снижение трудоемкости подготовки производства;

10) правильную эксплуатацию изделий;

11) оперативную подготовку документации для быстрой переналадки действующего производства;

12) упрощение форм конструкторских документов и графических изображений;

13) возможность создания единой информационной базы автоматизированных систем (САПР, АСУП и др.);

14) гармонизацию с соответствующими международными стандартами.

ГОСТ 2.102-68. ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.

ГОСТ 2.103-68. ЕСКД. Стадии разработки.

ГОСТ 2.119-73. ЕСКД. Эскизный проект.

ГОСТ 2.120-73. ЕСКД. Технический проект.

ГОСТ 2.118-73. ЕСКД. Техническое предложение.

ГОСТ 2.116-84. ЕСКД. Карта технического уровня и качества продукции.

ГОСТ 2.106-84. ЕСКД. Текстовые документы.

ГОСТ 2.124-85. ЕСКД. Порядок применения покупных изделий.

ГОСТ 2.114-95. ЕСКД. Технические условия.

Документы, регламентирующие технологическую подготовку

ЕСТПП – ЕСТД

Взаимосвязи между стадиями ЕСКД и ЕСТД. Формирование схемы процесса конструкторско-технологической подготовки производства (например, Рис. 2)

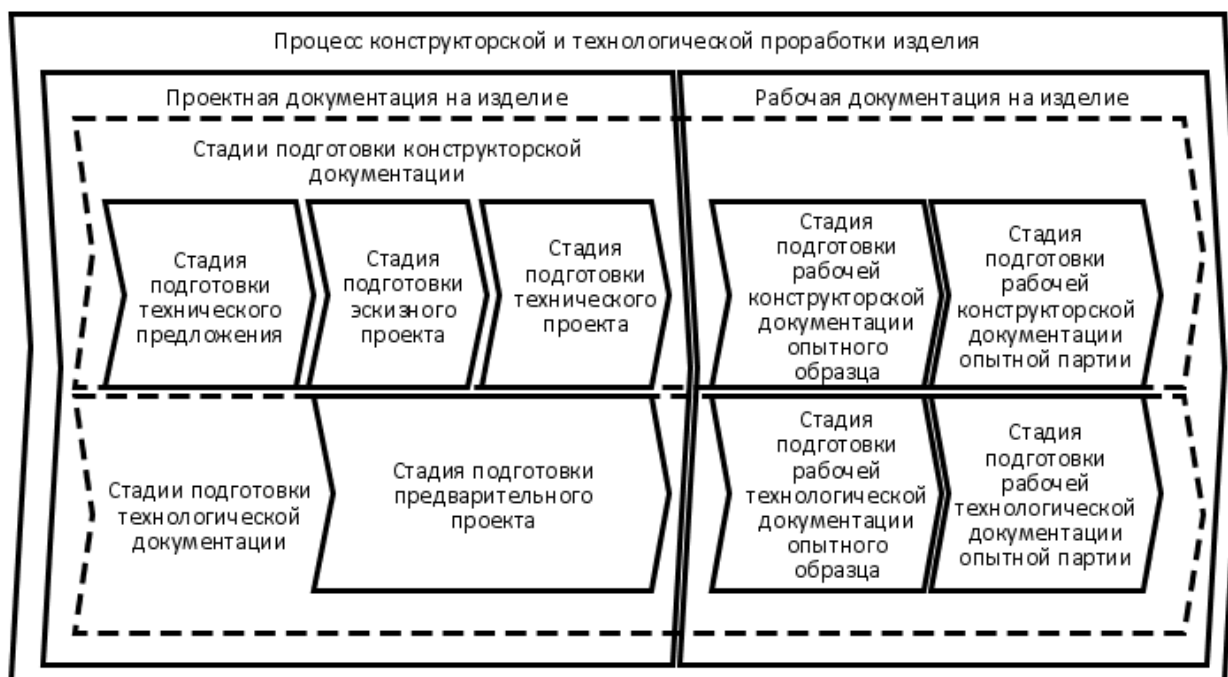


Рис. 2. Стадии подготовки конструкторской и технологической документации.

5. Взаимодействие потоков

Назначение любого объекта или системы в машиностроении заключается в организации протекания неких процессов, которые приводят к желаемому и заведомо прогнозируемому результату. Для проектируемых машиностроительных объектов таким результатом являются материальные изделия, выпускаемые предприятием. Иными словами, на предприятии путем реализации неких технологических процедур (процессов) производится преобразование исходного сырья и материалов в другие материальные объекты (формы).

Поэтому в отличие от системы ARIS [1], в данном случае рассматриваются следующие виды потоков:

- материальные потоки, к которым относятся объекты, процессы и явления материального мира, также сюда можно отнести все виды (потоки) энергии, если её рассматривать как форму существования материи;

– информационные потоки, к коим относятся законы и принципы существования, преобразования и движения материи;

– финансовые потоки, которые с одной стороны вернее всего отнести к информационным, представляют собой некий численный эквивалент оценки «стоимости» актива в одной из общепринятых систем отсчета (валют), но с другой стороны их можно рассматривать как некоторые материальные «эталонные» активов.

В процессах взаимодействия потоков происходит их трансформация (преобразование). Характерно, что любые преобразования материальных потоков происходят только в соответствии с существующими законами. Как правило, в природе трансформация материи происходит в результате взаимодействия материальных потоков, однако следует заметить, что эта трансформация определяется информацией, представляющей собой закон (законы) преобразования (Рис. 3).

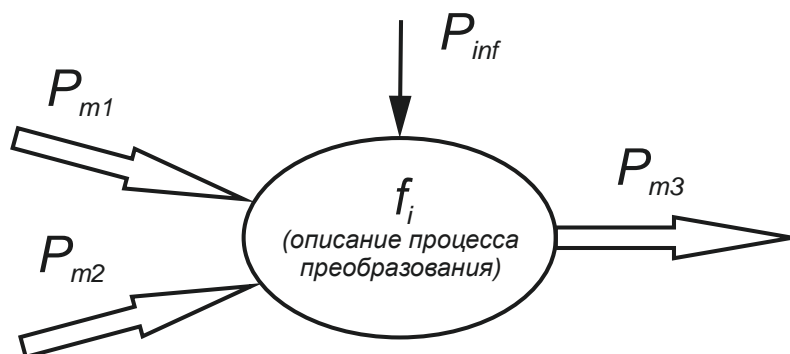


Рис. 3. Схема взаимодействия материальных и информационных потоков

Рискнем, по аналогии с первым законом Ньютона, постулировать следующий эмпирический тезис «Если материальный поток не находится в зоне действия никакого информационного потока (или поля), то он (материальный поток) сколь угодно долго сохраняет неизменными свои первоначальные свойства и характеристики».

Описание законов и процессов преобразования наиболее удобно представлять в виде функций. На Рис. 3 показано как в результате взаимодействия двух материальных

потоков $Pm1$ и $Pm2$ появляется третий преобразованный поток $Pm3$, при этом процесс преобразования подчиняется законам, носителем которых является информационный поток $Pinf$, который может быть описан некоторой функцией fj .

Таким образом, задача построения наиболее эффективной функциональной модели управления предприятием заключается в формировании системы взаимосвязанных непротиворечивых функций необходимых для получения задуманного (требуемого) результата.

В качестве примера описания преобразований можно рассмотреть технологические процессы преобразования входных потоков (сырье, материалы, комплектация и т.д.) в выходные (готовая продукция).

Рассмотрим свойства функций, описывающих взаимодействие потоков. Эти функции можно разделить на две группы: детерминированные и недетерминированные.

К детерминированным относятся полностью определенные функции, для которых существуют четкие однозначные алгоритмы их реализации. Эти функции могут быть полностью автоматизированы. Для выполнения таких функций на предприятиях можно привлекать как человека, так и возлагать их выполнение на «роботов». Ярким примером такой функции является прием денег за выполнение некоторых услуг, поскольку для этой цели можно воспользоваться как услугами человека-кассира, так и работа-терминала.

Недетерминированные функции либо неопределенны, либо определены не полностью и не имеют четкого алгоритма решения. В соответствии с этим выполнение таких функций не может быть поручено роботу и может осуществляться исключительно человеком. В процессе реализации таких функций человек использует свои знания, способности, опыт, на основании чего «создает» собственные алгоритмы решения. Таким образом, чем больше неопределенность, недетерминированность функций, тем выше должна быть квалификация человека, их выполняющего.

Роль человека в системе управления зависит от вида реализуемых функций и местонахождения в системе управления. Иначе говоря, роль человека зависит от того, является ли он объектом или субъектом управления, а также какие функции он реализует – детерминированные или недетерминированные. Если человек реализует детерминированные функции, являясь при этом объектом управления, то его основная задача – четкое выполнение определенных функций, используя определенные механизмы и инструменты.

Совершенно другая роль человека просматривается при реализации недетерминированных функций. В данном случае, даже являясь объектом управления, человек должен использовать свой творческий потенциал. Его задачи включают определение и подбор функций, выбор механизмов и инструментов их реализации. Здесь нет определенных путей решения проблемы, либо имеется несколько вариантов решения. Поэтому в этом случае человек выступает одновременно в двух ролях: субъекта и объекта управления. Такая двойственность роли человека сказывается и на механизмах управления им.

Являясь субъектом управления при реализации недетерминированных функций, человек должен не только найти решения в условиях неопределенности, но и организовать других людей на выполнение похожих функций. Его задачей является воздействие на человека (объект управления) таким образом, чтобы повысить его творческий потенциал и мотивировать на творческую активность.

Очень часто можно услышать, что ключом к повышению эффективности работы сотрудников предприятия является мотивация. Мотивация раскладывается как минимум на две составляющие, лежащие в разных сферах. Не случайно выделяют так называемую внешнюю и внутреннюю мотивацию.

Одним из наиболее часто применяемых «механизмов» (способов) мотивации является так называемый «кнул и пряник». Казалось бы, внешняя простота реализации и быстрая достижимость результата позволяют

практически везде использовать этот «механизм». На самом деле этот механизм результативен только при выполнении функций с высокой степенью детерминированности.

Эффективность выполнения недетерминированных функций базируется на креативности исполнителя, которая является следствием внутренней свободы (раскрепощенности).

Учитывая, что любой машиностроительный объект или система предназначается для преобразования информационных и материальных потоков, можно сказать, что формирование функциональной схемы является важнейшим этапом проектирования.

6. Принципиальная схема проектирования машиностроительных объектов и систем

На рис. 4 показана укрупнённая схема формирования машиностроительных объектов и систем.

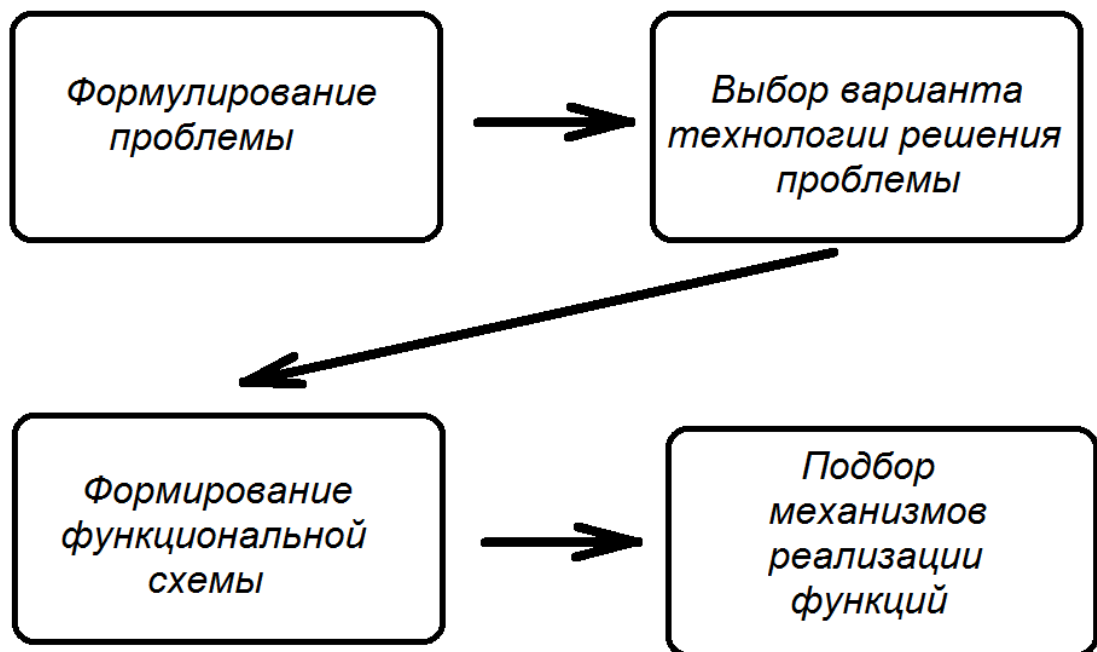


Рис. 4. Схема взаимодействия материальных и информационных потоков

Рекомендации по работе с литературой

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу, практическим и контрольным работам, экзамену. Она включает проработку пройденного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспекты различных информационных источников должны содержать реферативную запись основных изучаемых вопросов, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), 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.

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

самостоятельной работы ¹		
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
E292	<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;</p> <p>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)</p> <p>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.;</p> <p>Siemens PLM: NX10 (52 учебных лицензии, 1 коммерческая), Teamcenter 10 (52 учебных</p>

¹ В соответствии с п.4.3.1 ФГОС

		<p>лицензии, 1 коммерческая), Тесноматix (12 учебных версий) Контракт №ЭА-011-14 от 3 апреля 2014; SolidWorks Education Edition Campuus (500 академических лицензий) Договор №15-04-101 от 23.12.2015; Materialise Mimics Innovation Sute 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 FeatiureCAM (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 ПРОМА ВКС-2500 Двухдисковый шлифовальный станок ПРОМА ВКЛ-1500 Станок токарно-винторезный Quantum D250x550/ Vario Станок вертикально-сверлильный настольный ОПТИ B23 Pro (2 шт)</p>	

E217	<p>Лаборатория метрологии, ауд. Е311. Лаборатория для проведения занятий 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>→ Биениемер 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>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;</p>
Помещения для самостоятельной работы:		
A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	<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 Мемо цифровой; Устройство портативное для чтения плоскочечатных 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 Мемо 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 «Принципы конструирования систем и объектов» 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 «Принципы конструирования систем и объектов машиностроения»

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК – 1: способен к проектированию особо сложных станочных, сборочных, контрольно-измерительных приспособлений; проектирования технологической оснастки, технологического оборудования, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации; обеспечения технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности.	ПК-1.1 умеет проектировать особо сложные станочные, сборочные, контрольно-измерительные приспособления ПК-1.2 умеет проектировать технологическую оснастку, технологическое оборудование, нестандартное оборудование, средства автоматизации и механизации ПК-1.3 обеспечивает технологичность конструкции деталей машиностроения высокой сложности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.1 умеет проектировать особо сложные станочные, сборочные, контрольно-измерительные приспособления	Знает принципы проектирования приспособлений
	Умеет проектировать особо сложные станочные, сборочные, контрольно-измерительные приспособления
	Владеет навыками проектирования приспособлений
ПК-1.2 умеет проектировать технологическую оснастку, технологическое оборудование, нестандартное оборудование, средства автоматизации и механизации	Знает принципы проектирования технологической оснастки, технологического оборудования, средств автоматизации и механизации
	Умеет проектировать технологическую оснастку, технологическое оборудование, нестандартное оборудование, средства автоматизации и механизации
	Владеет навыками проектирования технологической оснастки, технологического оборудования, средств автоматизации и механизации
ПК-1.3 обеспечивает технологичность конструкции	Знает понятие технологичности конструкции деталей

деталей машиностроения высокой сложности	Умеет оценивать технологичность конструкции деталей в соответствии с используемыми на предприятии технологиями
	Владеет навыками проектирования технологичных конструкций деталей в соответствии с используемыми на предприятии технологиями

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежу точная аттестация
1	Раздел I. Цели конструирования систем и объектов машиностроения. Назначение машиностроительных систем и объектов. Принципы разработки изделий машиностроения.	ПК -1.1	Знает принципы проектирования приспособлений	УО-1 ПР-7	1-9
			Умеет проектировать особо сложные станочные, сборочные, контрольно-измерительные приспособления		
			Владеет навыками проектирования приспособлений		
		ПК -1.2	Знает принципы проектирования технологической оснастки, технологического оборудования, средств автоматизации и механизации	УО-1 ПР-7	10-18
			Умеет проектировать технологическую оснастку, технологическое оборудование, нестандартное оборудование, средства автоматизации и механизации	УО-1 УО-2 ПР-11	
			Владеет навыками проектирования технологической оснастки, технологического оборудования, средств автоматизации и механизации	УО-1 УО-2	

2	<p>Раздел II. Основы формирования концептуальных образов систем и объектов.</p> <p>Предварительные оценки и основные параметры реализации проекта.</p> <p>Определение целесообразности и эффективности выполнения проекта</p>	ПК -1.3	Знает понятие технологичности конструкции деталей	УО-1 ПР-7	1-9
			Умеет оценивать технологичность конструкции деталей в соответствии с используемыми на предприятии технологиями	УО-1 УО-2	
			Владеет навыками проектирования технологичных конструкций деталей в соответствии с используемыми на предприятии технологиями	УО-1 УО-2 ПР-11	

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определённому разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	УО-2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	ПР-3	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Тематика эссе
4	ПР-7	Конспект	Продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основные идеи заслушанной лекции, сообщения и т.д.	Темы/разделы дисциплины
5	ПР-11	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия,	Комплект разноуровневых задач и заданий

			<p>алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определённого раздела дисциплины;</p> <p>б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;</p> <p>в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.</p>	
--	--	--	--	--

Критерии оценки (письменного/устного доклада, реферата, сообщения, эссе, в том числе выполненных в форме презентаций):

✓ 100-86 баллов² 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

² Значение может быть изменено при условии сохранения пропорций.

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 письменного ответа:

✓ 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 определенно 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.

Критерии оценки презентации доклада:

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4 ошибок в представляемой информации	Использованы технологии Power Point частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы технологии Power Point. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы технологии (Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

Критерии оценки (письменный ответ)

✓ 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 определенно 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.

Критерии оценки (устный ответ)

✓ 100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

✓ 85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

✓ 75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы;

знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

✓ 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценки творческого задания, выполняемого на практическом занятии

✓ 100-86 баллов выставляется, если студент/группа выразили своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировали его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Продемонстрировано знание и владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа международно-политической практики. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет

✓ 85-76 - баллов - работа студента/группы 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.

✓ 75-61 балл – проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

✓ 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 смыслового содержания раскрываемой проблемы

Методические рекомендации, определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Принципы конструирования систем и объектов машиностроения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Принципы конструирования систем и объектов машиностроения» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты практической/контрольной 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 и 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 и 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 (Приложение 1).

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Принципы конструирования систем и объектов машиностроения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Принципы конструирования систем и объектов машиностроения» проводится в виде устного экзамена с использованием оценочных средств устного опроса в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов.

Критерии выставления оценки студенту на зачете/ экзамене по дисциплине «Принципы конструирования систем и объектов машиностроения»:

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
	<i>«зачтено»/ «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.

	<i>«зачтено»/ «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.
	<i>«зачтено»/ «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.
	<i>«не зачтено»/ «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.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Принципы конструирования систем и объектов машиностроения»

1. Роль, место и значимость конструкторско-технологической подготовки в машиностроении.
2. Промышленные изделия машиностроения и этапы их создания.
3. Цели, задачи и функции конструкторской подготовки производства.
4. Основные задачи, стадии и этапы проектно-конструкторской подготовки.
5. Исходная информация для выполнения проектно-конструкторской подготовки.
6. Основные параметры, характеризующие качество конструкторской подготовки производства.
7. ЕСКД. Стадии разработки проекта.
8. ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.
9. ЕСКД. Техническое предложение.
10. ЕСКД. Эскизный проект.
11. ЕСКД. Технический проект.
12. Состав и структура технического проекта.
13. Рабочая конструкторская документация (РКД).
14. Комплектность конструкторской документации в РКД.
15. Сравнение схем организации конструкторско-технологической подготовки в России и за рубежом.
16. Виды работ, выполняемые при конструировании систем и объектов.
17. Требуемые квалификационные группы специалистов, участвующих в разработке систем и объектов машиностроения.
18. Схема процесса проектирования и основные её элементы.
19. Стандартизация и унификация в конструкторской подготовке производства.
20. Взаимодействие конструкторской и технологической подготовки при конструировании машиностроительных систем и объектов.

21. Организация и управление процессом конструирования изделия.
22. Принципы и приемы, используемые при формулировании основных проблем заказчика.
23. Характеристика основных потоков, их взаимодействие и преобразование.
24. Законы преобразования потоков и их представление.
25. Свойства и характеристики функций преобразования потоков.
26. Процесс определения функций и их взаимодействия в конструируемой системе или объекте.
27. Принципы формирования функциональной схемы системы или объекта.
28. Классификация функций по назначению.
29. Классификация функций по признаку детерминированности.
30. Механизмы реализации функций и их основные характеристики.
31. Понятие механизма, виды и типы механизмов.
32. Принципы формирования (подбора) объектов, агрегатов, узлов и элементов для реализации отдельных функций.
33. Понятие инструмента, виды инструментов.
34. Назначение и свойства инструментов.
35. Взаимодействие механизмов и инструментов.
36. Функции, механизмы и инструменты для преобразования информационных потоков.
37. Функции, механизмы и инструменты для преобразования энергетических потоков.
38. Функции, механизмы и инструменты для преобразования материальных потоков.
39. Организация и проведение испытаний систем и объектов в машиностроении.
40. Организация контроля качества систем и объектов в машиностроении.