



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

Политехнический институт
(Школа)

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
15.04.04 Автоматизация технологических
процессов и производств

_____ К.В. Змеу
(подпись)

«24» декабря 2021 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента компьютерно-
интегрированных производственных систем

_____ К.В. Змеу
(подпись)

«24» декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Программное управление оборудованием

Направление подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Магистерская программа «Автоматизация технологических процессов и производств в
промышленности»

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3
лекции 18 час.
практические занятия 0 час.
лабораторные работы 54 час.
в том числе с использованием МАО 6 час.
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.
самостоятельная работа 180час.
в том числе на подготовку к экзамену 27 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 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 25 ноября 2020г. № 1452

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента компьютерно-интегрированных производственных систем, протокол № 4 от «24» декабря 2021 г.

Директор департамента Змеу К.В.
Составитель: Падалка М.В.

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
2. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
3. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
4. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____
5. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента/кафедры/отделения (реализующего дисциплину) и утверждена на заседании Департамента/кафедры/отделения (выпускающего структурного подразделения), протокол от « ____ » _____ 2021 г. № ____

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цели освоения дисциплины

Настоящая учебная дисциплина является профилирующей для специалистов в области технологии и автоматизации машиностроения.

Изучение дисциплины преследует следующие цели:

- способностью осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства;
- разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения.

В задачи дисциплины входит сформировать у специалистов умение составлять техническое задание на новую разработку системы управления, выбрать ее аппаратную основу, выбрать стандартные программно-математические средства или составить задание на разработку необходимого программно-математического обеспечения.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-2 Способен разрабатывать и отлаживать программы изготовления деталей на оборудовании с ЧПУ, в том числе сложных деталей, а также с применением многокоординатной и/или многошпиндельной обработки	ПК – 2.1 Разработка программ изготовления деталей, в том числе сложных, для многоосевой/многошпиндельной обработки
		ПК – 2.2 Отладка на станке с ЧПУ и корректировка программ изготовления деталей, в том числе сложных, для многоосевой/многошпиндельной обработки
		ПК – 2.3 Оформление сопроводительной документации к управляющим программам для станка с ЧПУ: операционные карты, карты наладки и пр.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК – 2.1 Разработка программ изготовления деталей, в том числе сложных, для многоосевой/многошпиндельной обработки	Знает этапы разработки управляющих программ, подготовку модели к обработке.
	Умеет подключать модели станка и симулировать работу станка
	Владеет пяти осевой и токарно-фрезерной обработкой
ПК – 2.2 Отладка на станке с ЧПУ и корректировка программ изготовления деталей, в том числе сложных, для многоосевой/многошпиндельной обработки	Знает панель оператора и элементы управления станочного пульта
	Умеет программировать станок с ЧПУ с использованием диалоговое программирование, а также корректировать программы на станке.
	Владеет графическим модулем станка с ЧПУ.
ПК – 2.3 Оформление сопроводительной документации к управляющим программам для станка с ЧПУ: операционные карты, карты наладки и пр.	Знает, как составляются операционные карты и карты наладки.
	Умеет составлять технологические процессы обработки детали для станков с ЧПУ в среде Teamcenter Manufacturing
	Владеет опытом создания карт эскизов, карт наладки инструмента, операционных карт в среде Teamcenter Manufacturing

2. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачётных единиц, 252 академических часа.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

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	ме ст	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося	Формы промежуточной
---	---------------------------------	----------	---	---------------------

			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	аттестации
1	Раздел 1. Программирование обработки в NX CAM	3	10	20	-	-	36	36	УО-1; ПР-6; ТС-1
2	Раздел 2. Токарная обработка на стойке Siemens Sinumerik 828 D	3	4	17	-				
3	Раздел 3. Фрезерование на стойки Siemens Sinumerik 840	3	4	17	-				
Итого:			18	54		-	153	27	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел 1. Программирование обработки в NX CAM (8 час.)

Тема 1. Запуск NX CAM и главное окно. Этапы разработки управляющих программ. (2 час). Программа курса. Литература. Принцип мастер модели. Инициализация. Подготовка модели к обработке. Анализ геометрии. Создание/редактирование родительских групп. Создание операции. Проверка программ. Постпроцессирование.

Тема 2. Симуляция работы станка (3). Подключение модели станка. Симуляция внешнего файла. Навигатор станка. Репроцессор.

Тема 3. Пяти осевая непрерывная обработка (2 час). Управляющая поверхность. Ориентация инструмента. Обработка лопатки. Внешние управляющие поверхности. Обработка винта. Обработка лопатки.

Тема 4. Токарно-фрезерная обработка (2 час). Инициализация для токарно-фрезерной обработки. Задание системы координат и геометрии. Обработка в главном шпинделе. Обработка в контршпинделе. Работа в контексте 3D станка и симуляция обработки.

Раздел 2. Обработка деталей на стойках Siemens Sinumerik 828 D/828 (8 часов).

Тема 1. Наладка станка (2 часа). Области управления. Панель оператора. Клавиши пульта оператора. Элементы управления станочного

пульта Интерфейс. Области экрана. Движения к точке реферирования. Режимы работы и группы режимов работы.

Тема 2. Создание программы коды G (4 часа). Графическая поддержка программирования. Структура программы. Программирование инструмента. Выбор циклов через программную клавишу. Вызов технологических циклов. Установочные данные для циклов. Проверка параметров циклов. Создание программы кода G.

Тема 3. Симуляция обработки (2 часа). Симуляция перед обработкой детали. Прорисовка при обработке детали. Графическое представление.

Раздел 3. Интеграция NX CAM и Teamcenter (2 час).

Тема 1. Применение данных в производстве (1 час). Отображение производственных данных в Teamcenter и NX CAM. Применение данных в производстве.

Тема 2. Библиотека ресурсов manufacturing resource library (MRL) (1 час). Каталоги поставщиков инструмента. Описание установки библиотеке MRL. Создание сборочных инструментов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

КУРСА

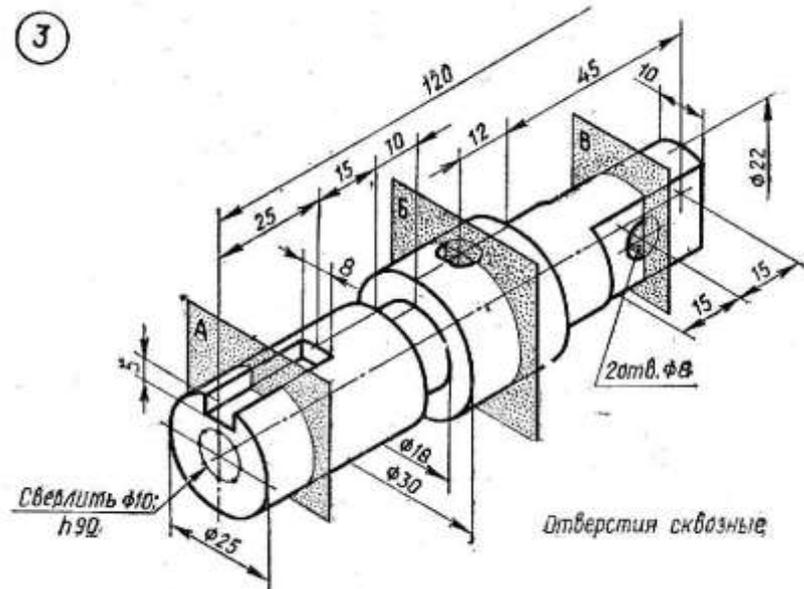
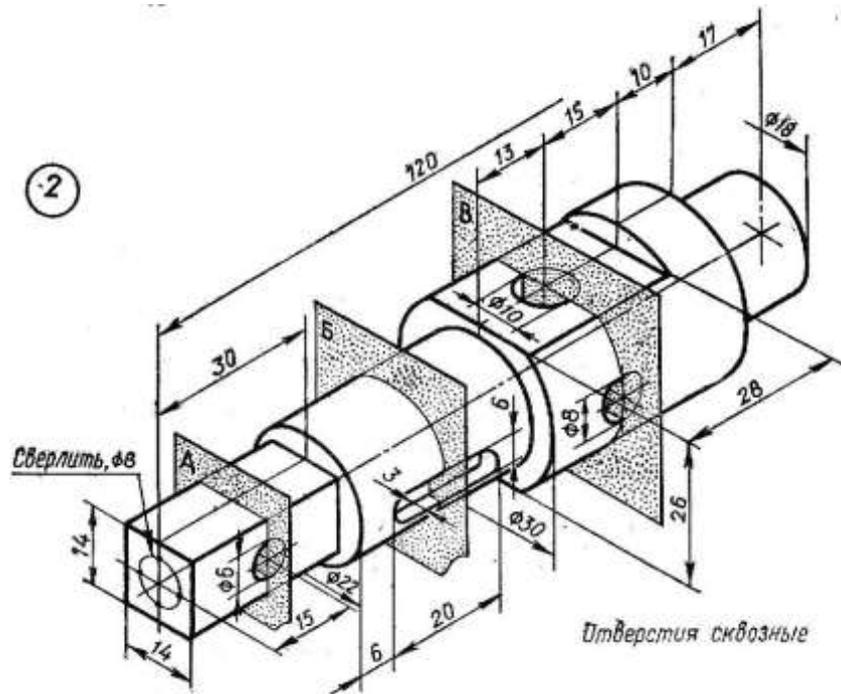
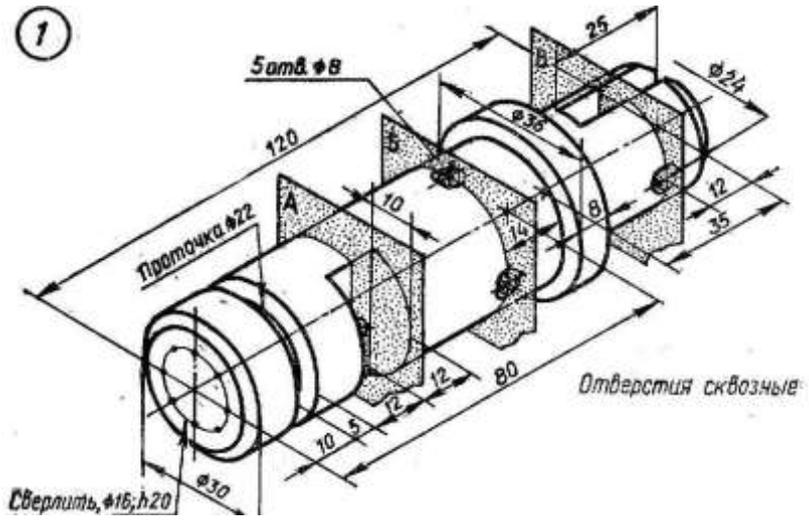
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (54 ЧАС.)

Лабораторная работа №1. 20 час. Написать управляющую программу с помощью Siemens NX CAM в коде G.

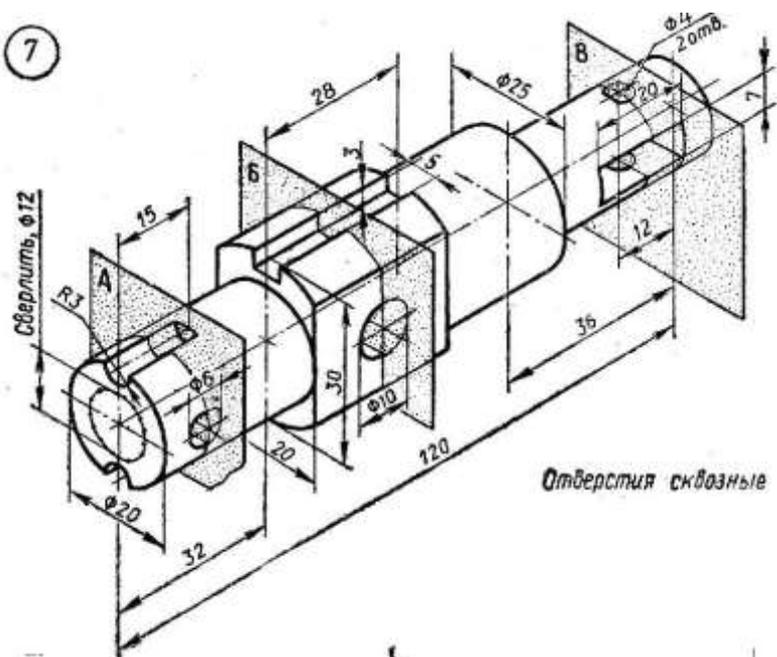
Лабораторная работа №2. 17 час. Написать управляющую программу с помощью диалоговое программирования на стойки Siemens Sinumerik 828 D.

Лабораторная работа №3. 17 час. Написать управляющую программу с помощью диалоговое программирования на стойки Siemens Sinumerik 840.

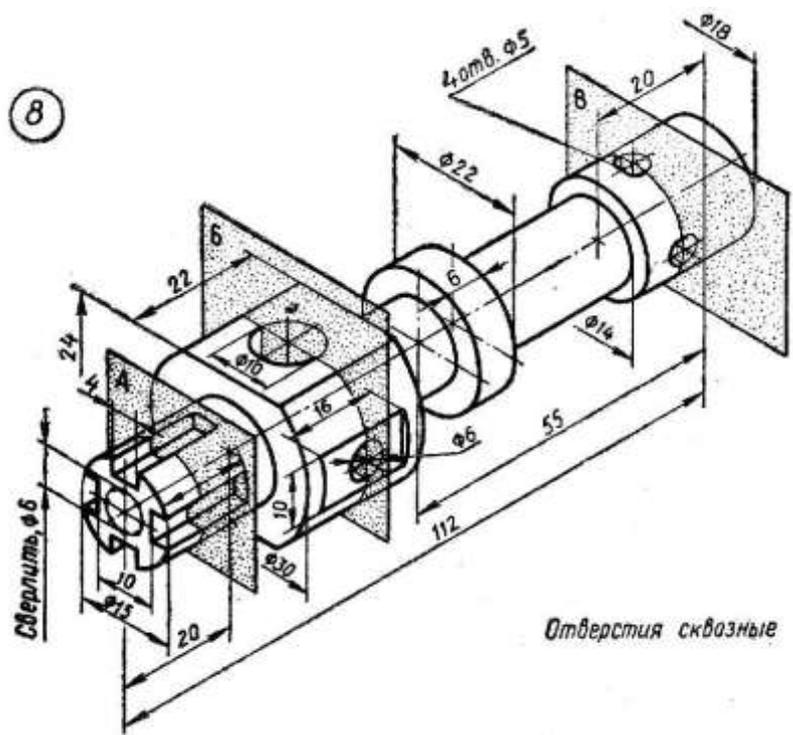
Материалы для выполнения лабораторных работ

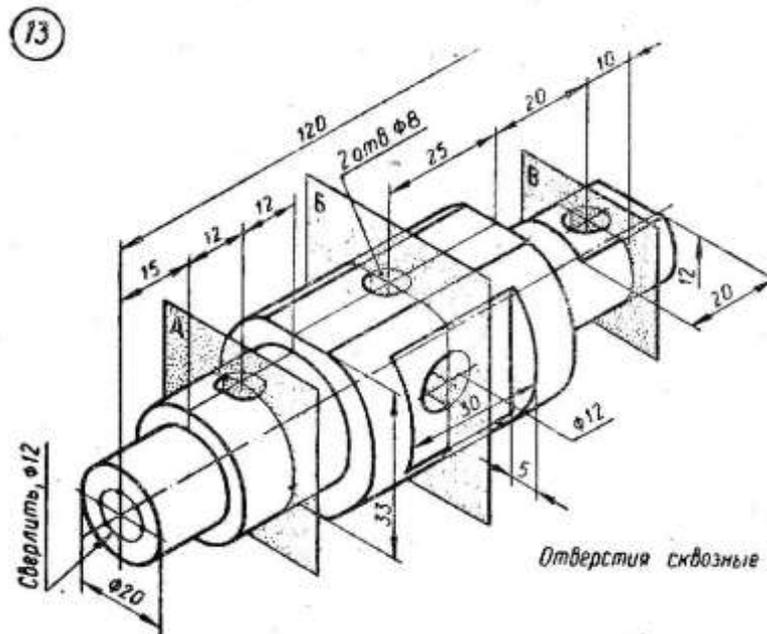
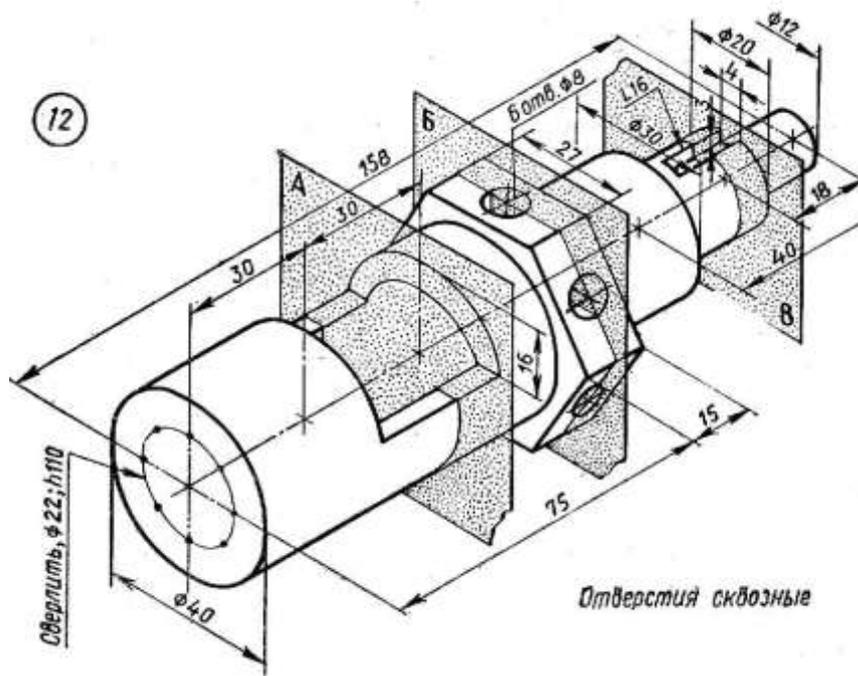


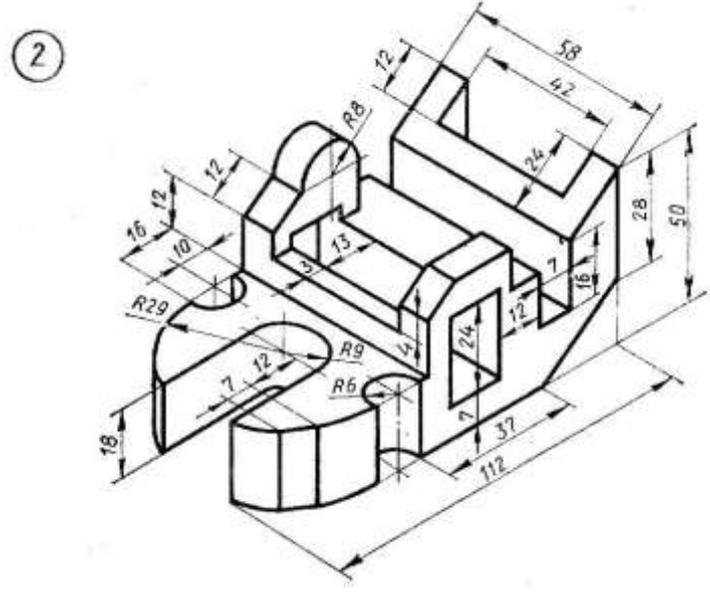
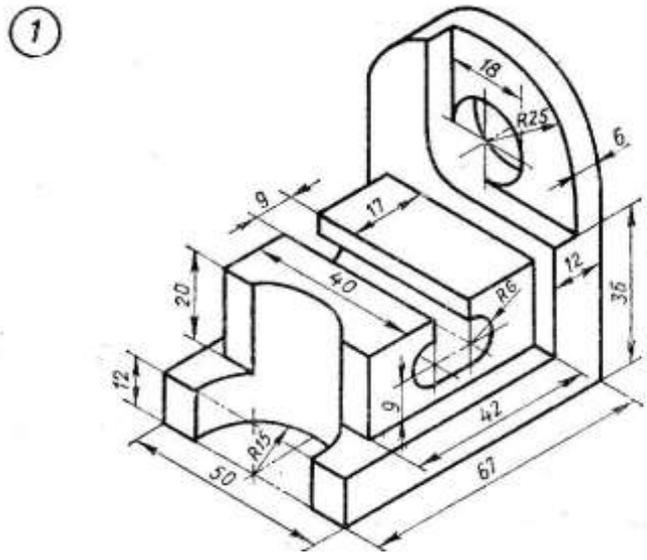
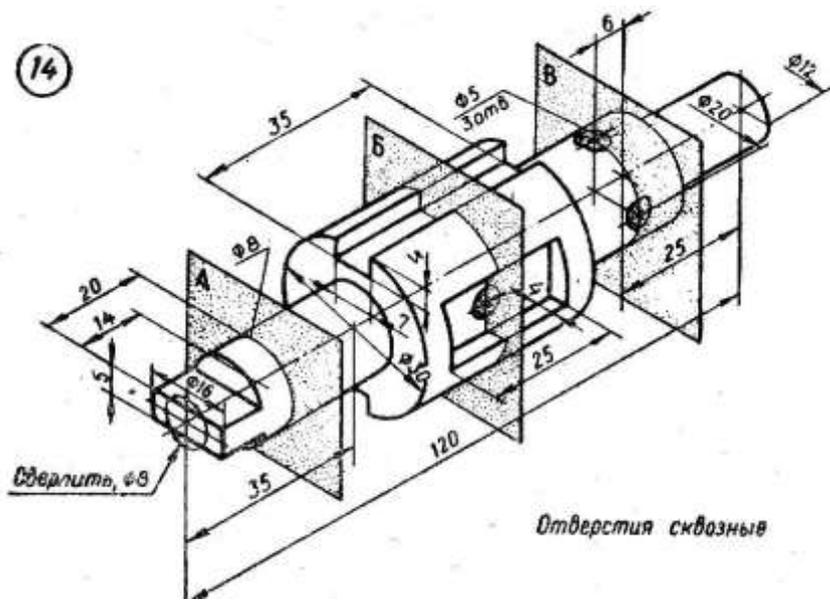
7



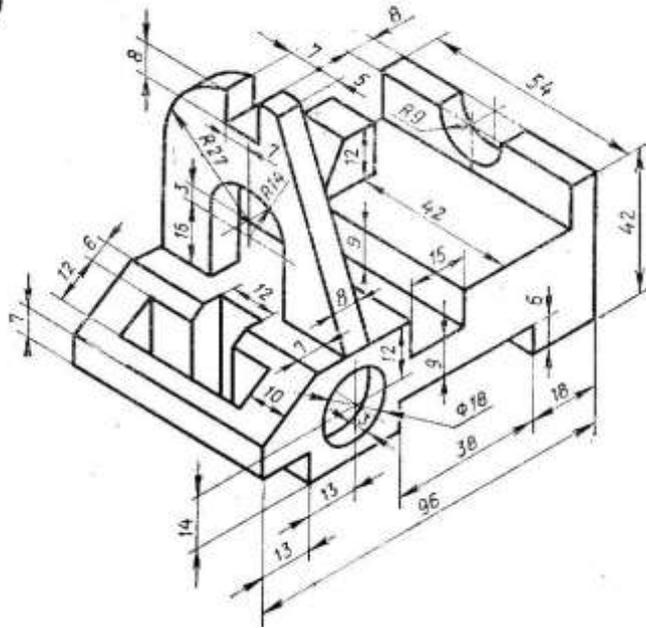
8



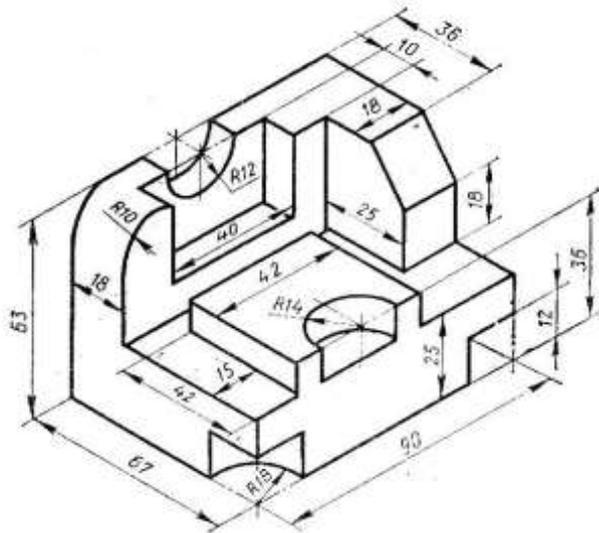




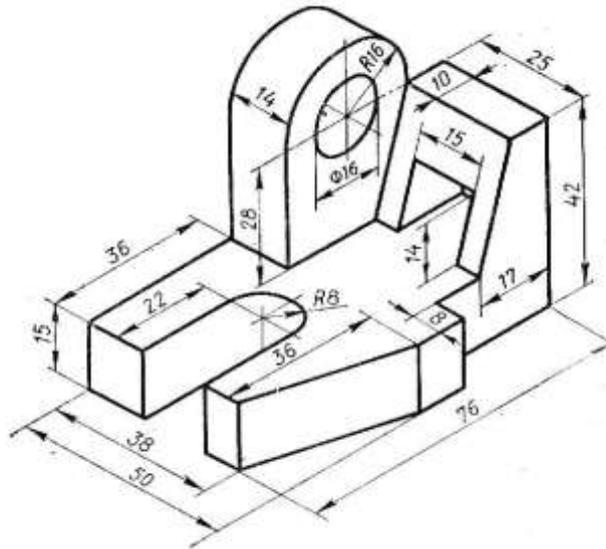
3



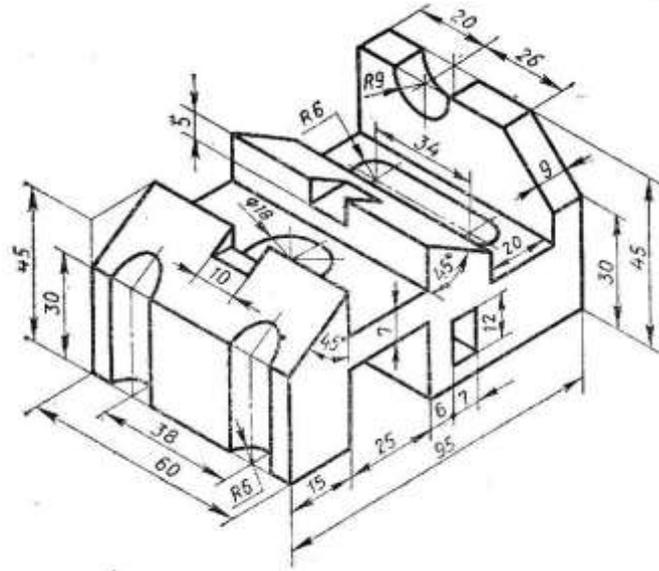
4



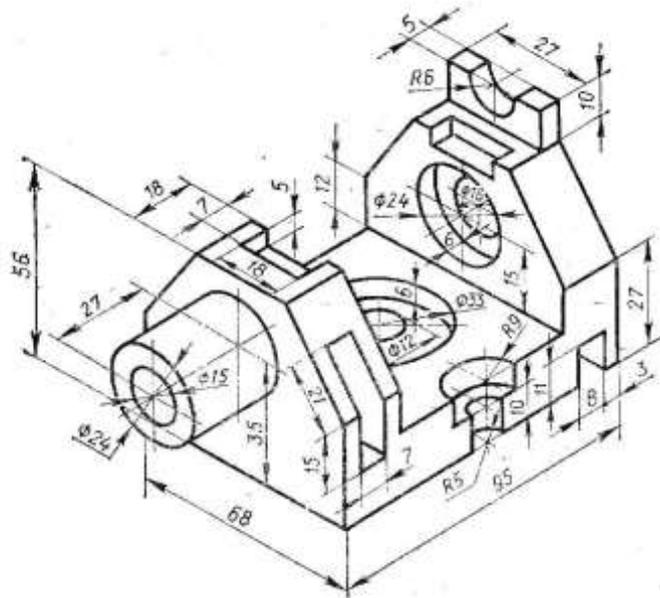
5



9



10



внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с литературой.

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том числе при написании эссе рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

Существуют два метода работы над источниками:

– сплошное чтение обязательно при изучении учебника, глав монографии или статьи, то есть того, что имеет учебное значение. Как правило, здесь требуется повторное чтение, для того чтобы понять написанное. Старайтесь при сплошном чтении не пропускать комментарии, сноски, справочные материалы, так как они предназначены для пояснений и помощи. Анализируйте рисунки (карты, диаграммы, графики), старайтесь

понять, какие тенденции и закономерности они отражают;

– метод выборочного чтения дополняет сплошное чтение; он применяется для поисков дополнительных, уточняющих необходимых сведений в словарях, энциклопедиях, иных справочных изданиях. Этот метод крайне важен для повторения, изученного и его закрепления, особенно при подготовке к зачету.

Для того чтобы каждый метод принес наибольший эффект, необходимо фиксировать все важные моменты, связанные с интересующей Вас темой.

Тезисы – это основные положения научного труда, статьи или другого произведения, а возможно, и устного выступления; они несут в себе большой объем информации, нежели план. Простые тезисы лаконичны по форме; сложные – помимо главной авторской мысли содержат краткое ее обоснование и доказательства, придающие тезисам более весомый и убедительный характер. Тезисы прочитанного позволяют глубже раскрыть его содержание; обучаясь излагать суть прочитанного в тезисной форме, вы сумеете выделять из множества мыслей авторов самые главные и ценные и делать обобщения.

Конспект – это способ самостоятельно изложить содержание книги или статьи в логической последовательности. Конспектируя какой-либо источник, надо стремиться к тому, чтобы немногими словами сказать о многом. В тексте конспекта желательно поместить не только выводы или положения, но и их аргументированные доказательства (факты, цифры, цитаты).

Писать конспект можно и по мере изучения произведения, например, если прорабатывается монография или несколько журнальных статей.

Составляя тезисы или конспект, всегда делайте ссылки на страницы, с которых вы взяли конспектируемое положение или факт, – это поможет вам сократить время на поиск нужного места в книге, если возникает потребность глубже разобраться с излагаемым вопросом или что-то уточнить при написании письменных работ.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Подготовка к лабораторным занятиям, изучение литературы	30 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
2	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 1	33 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
3	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 2	30 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
4	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 3	30 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
5	В течение семестра	Выполнение самостоятельной работы № 4	30 часов	Работа на лабораторных занятиях (ПР-6)
6	Сессия	Подготовка к экзамену	27 часов	экзамен
Итого:			180 часа	

Задания для самостоятельной работы

Самостоятельная работа №1. Начертить деталь в Siemens NX CAD.

Изучить чертеж детали.

Требования:

1. Свободно ориентироваться в чертеже.
2. Знать отклонения и допуски формы

Самостоятельная работа №2. Изучение клавиш и функциональное значения каждой клавиши стойки Siemens Sinumerik 828 D.

Требования:

1. Свободно ориентироваться в панели оператора.
2. Знать названия всех функциональных клавиш.

Самостоятельная работа №3. Изучение клавиш и функциональное значения каждой клавиши стойки Siemens Sinumerik 840.

Требования:

1. Свободно ориентироваться в панели оператора.
2. Знать названия всех функциональных клавиш.

Самостоятельная работа №4. Изучение сопроводительной документации для станков с ЧПУ.

Требования:

1. Свободно делать операционную карту.
2. Знать карту наладки инструмента.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.

Самостоятельная работа. От обучающегося требуется:

1. Свободно ориентироваться в среде программирования NX CAM.
 2. Знать и уметь пользоваться программой Teamcenter Manufacturing.
1. Самостоятельная работа включает задания: написание программы на языке ISO-7bit в Microsoft Word, чертеж детали, выполняемым в графическом редакторе SolidWorks, Компас, Siemens NX.

Рекомендации к выполнению расчетных заданий: получить вариант задачи у преподавателя, изучить теоретический материал по конспекту лекций или литературному источнику, изучить методические указания к выполнению, решить задачу самостоятельно.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

1. Задания № 1-5 выполняются в стандартном приложении Microsoft Word и высылаются для проверки преподавателю в виде отдельного файла по каждому заданию.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

1. Критериями оценки написание программы в режиме диалогового программирования на языке ISO-7bit в Microsoft Word является только правильность результатов и корректность оформления согласно требований.

Критериями оценки прохождения каждого теста являются следующие:
<61% – неудовлетворительно, 61-75% – удовлетворительно, 76-90% – хорошо, 91-100% – отлично.

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической

речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

Критерии оценки. Используется зачетная система. Во время опроса допускается не более 1-й ошибки или неточности по названию периода, его времени и длительности.

6. 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	Раздел 1. Программирование обработки в NX CAM	ПК – 2.1 Разработка программ изготовления деталей, в том числе сложных, для многоосевой/многошпиндельной обработки	Знает: Этапы разработки управляющих программ, подготовку модели к обработке.	лабораторная работа- ПР-6	Экзамен вопросы
			Умеет: Подключать модели станка и симулировать работу станка	лабораторная работа- ПР-6	
			Владеет: 5 осевой и токарно-фрезерной обработкой	лабораторная работа- ПР-6	
2	Раздел 2. Обработка деталей на стойках Siemens Sinumerik 828 D/840	ПК – 2.2 Отладка на станке с ЧПУ и корректировка программ изготовления деталей, в том числе сложных, для многоосевой/многошпиндельной обработки	Знает: Панель оператора и элементы управления станочного пульта	лабораторная работа- ПР-6, Тренажер -ТС-1	Экзамен вопросы
			Умеет: Программировать станок с ЧПУ с использованием диалоговое программирование, а также корректировать программы на станке.	лабораторная работа- ПР-6, Тренажер -ТС-1	
			Владеет: Графическим модулем станка с ЧПУ.	лабораторная работа- ПР-6, Тренажер -ТС-1	
3	Раздел 3. Интеграция NX CAM и Teamcenter	ПК – 2.3 Оформление сопроводительной документации к управляющим программам для станка с ЧПУ: операционные карты, карты наладки и пр.	Знает: Как составляются операционные карты и карты наладки.	лабораторная работа- ПР-6	Экзамен вопросы
			Умеет: Составлять технологические процессы обработки детали для станков с ЧПУ в среде Teamcenter Manufacturing	лабораторная работа- ПР-6	
			Владеет: опытом создания карт эскизов, карт наладки инструмента, операционных карт в среде Teamcenter	лабораторная работа- ПР-6	

7. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Гончаров П. С. и др. NX для конструктора машиностроителя + CD. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 504 с.: ил.
2. Ведмидь П.А., Сулинов А.В. Программирование обработки в NX CAM. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 304 с.: ил.
3. Тороп Д. Н., Терликов В. В. Teamcenter. Начало работы – М.: ДМК Пресс, 2011. – 280 с.: ил.
4. Ловыгин А. А. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система: Учебное пособие для вузов/ А. А. Ловыгин, Л. В. Теверовский. – М.: ДМК Пресс, 2015, - 280 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:Lan-82824&theme=FEFU>
5. Мещерякова В. Б. Металлорежущие станки с ЧПУ: Учебное пособие для вузов/ Мещерякова В. Б. В.С. Стародубов. – М.: Научно-издательский центр ИНФРА-М, 2015, - 336 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-363500&theme=FEFU>
6. Сосонкин В.Л. Программирование систем числового программного управления: Учебное пособие для вузов/В.Л. Сосонкин, Г.М. Мартинов. - М.: Логос; Университетская книга; 2008. - 344 с. + 1 компакт-диск
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381684&theme=FEFU>
7. Соснин О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: Учебное пособие для вузов/О.М. Соснин. - М.: Издательский центр «Академия»; 2007. - 240 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:358867&theme=FEFU>

8. Сосонкин В.Л., Мартинов Г.М. Системы числового программного управления: Учебное пособие для вузов. - М. Логос, 2005, - 296 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:394814&theme=FEFU>

9. Никифоров А.Д., Ковшов А.Н., Назаров Ю.Ф. Процессы управления объектами машиностроения: Уч. пос. для вузов. – М., Высш. шк., 2001 – 455 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:404516&theme=FEFU>

Дополнительная литература:

1. Сосонкин В.Л. Программное управление технологическим оборудованием: Учебник для вузов. М. Машиностроение, 1991, 512 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:411273&theme=FEFU>

2. Гусев И.Т., Елисеев В.Г., Маслов А.А. Устройства числового программного управления: Учебное пособие для вузов. М. Высшая школа, 1986, 295 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:664471&theme=FEFU>

3. Коровин Б.Г. и др. Системы программного управления промышленными установками и робототехническими комплексами: Учебное пособие для вузов. Л. Энергоатомиздат, 1990.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:715794&theme=FEFU>

4. Петров И.В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования. - М.: СОЛОН Пресс., 2004. - 256 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-65117&theme=FEFU>

5. Журнал "СТИН"

<http://stinyournal.ru/>

6. Журнал "СТА" ("Современные технологии автоматизации")

<http://www.cta.ru/>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной

сети «Интернет»

1. <http://www.ncsystems.ru/index.php/ru/>
2. <http://www.cta.ru/>
3. <https://okuma-russia.ru/>

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, лабораторные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, лабораторные занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Лабораторные занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче зачета, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (лабораторные, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

9. 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, о. Русский, п. Аякс, 10:

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы ¹	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
E292	Компьютерный класс с мультимедийным оборудованием, E423 Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 25). Место преподавателя (стол, стул), Оборудование: компьютер [HDD 2 TB; SSD 128 GB;	Microsoft Office – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.)- лицензия Standard Enrollment №

¹ В соответствии с п.4.3.1 ФГОС

	<p>комплектуется клавиатурой, мышью, монитором АОС 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>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)</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.; Siemens PLM: NX10 (52 учебных лицензии, 1 коммерческая), Teamcenter 10 (52 учебных лицензии, 1 коммерческая), Tecnomatix (12 учебных версий) Контракт №ЭА-011-14 от 3 апреля 2014;</p> <p>SolidWorks Education Edition Campus (500 академических лицензий) Договор №15-04-101 от 23.12.2015;</p> <p>Materialise Mimics Innovation Suite 15 (1 коммерческая лицензия), Materialise Magics 17 (1 коммерческая лицензия) Договор 13.G37.31.0010;</p>
--	--	---

		<p>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 OPTI F-45 Станок универсально-фрезерный JTM-1050TS Универсальный токарный станок SPC-900PA Станок токарно-винторезный OPTI D320x920 Двухдисковый шлифовальный станок PROMA VKS-2500 Двухдисковый шлифовальный станок PROMA VKL-1500 Станок токарно-винторезный Quantum D250x550/ Vario Станок вертикально-сверлильный настольный OPTI B23 Pro (2 шт)</p>	
L1203	<p>Лаборатория Промышленной автоматизации корпус L, ауд. L 210. Лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование электронное для создания двух стендов SIMOTION D Стенд с модульной приводной системой SINAMICS S120 Стенд с модульной приводной системой SINAMICS S120 Стенд с модульной универсальной системой</p>	<p>KUKA.WorkVisual (10 учебных лицензий) Договор № 20 00216116 0 000011 01 000287 41; KUKA.Sim Pro (10 учебных лицензий) Договор № 20 00202267 0 000011 02 000704 94; OKUMA One Touch IGF (4 учебных лицензии) ПО представлено в симуляторах OKUMA CNC</p>

	<p>ЧПУ SINUMERIK 840D SL PN (SIEMENS) Стенд с модульной универсальной системой ЧПУ SINUMERIK 840D SL PN (SIEMENS) Стенд с моноблочной приводной системой SINAMICS S120 COMBL DRIVE RACK (SIEMENS) Стенд с моноблочной приводной системой SINAMICS S120 COMBL DRIVE RACK (SIEMENS) Стенд с моноблочной системой ЧПУ (токарный вариант) SINUMERIK 828D Turning (SIEMENS) Стенд с моноблочной системой ЧПУ (фрезерный вариант) SINUMERIK 828D Milling (SIEMENS) Симулятор ЧПУ OKUM для фрезерных обрабатывающих центров Симулятор ЧПУ OKUM для фрезерных обрабатывающих центров Симулятор ЧПУ Okuma для токарно-фрезерных обрабатывающих центров Симулятор ЧПУ Okuma для токарно-фрезерных обрабатывающих центров</p>	
Помещения для самостоятельной работы:		
<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 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 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 № А238-14/2); 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,</p>

X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля

№ п/п	Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины	Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства – наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Программирование обработки в NX CAM	ПК – 2.1 Разработка программ изготовления деталей, в том числе сложных, для многоосевой/многошпиндельной обработки	Знает: Этапы разработки управляющих программ, подготовку модели к обработке.	лабораторная работа- ПР-6	ЭКЗАМЕН вопросы
			Умеет: Подключать модели станка и симулировать работу станка	лабораторная работа- ПР-6	
			Владеет: 5 осевой и токарно-фрезерной обработкой	лабораторная работа- ПР-6	
2	Раздел 2. Обработка деталей на стойках Siemens Sinumerik 828 D/840	ПК – 2.2 Отладка на станке с ЧПУ и корректировка программ изготовления деталей, в том числе сложных, для многоосевой/многошпиндельной обработки	Знает: Панель оператора и элементы управления станочного пульта	лабораторная работа- ПР-6, Тренажер -ТС-1	ЭКЗАМЕН вопросы
			Умеет: Программировать станок с ЧПУ с использованием диалоговое программирование, а также корректировать программы на станке.	лабораторная работа- ПР-6, Тренажер -ТС-1	
			Владеет: Графическим модулем станка с ЧПУ.	лабораторная работа- ПР-6, Тренажер -ТС-1	
3	Раздел 3. Интеграция NX CAM и Teamcenter	ПК – 2.3 Оформление сопроводительной документации к управляющим программам для станка с ЧПУ: операционные карты, карты наладки и пр.	Знает: Как составляются операционные карты и карты наладки.	лабораторная работа- ПР-6	ЭКЗАМЕН вопросы
			Умеет: Составлять технологические процессы обработки детали для станков с ЧПУ в среде Teamcenter Manufacturing	лабораторная работа- ПР-6	
			Владеет: опытом создания карт эскизов, карт наладки инструмента, операционных карт в среде Teamcenter Manufacturing	лабораторная работа- ПР-6	

Оценочные средства для текущего контроля

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

Текущая аттестация проводится в форме следующих контрольных мероприятий:

1. лабораторная работа
2. тренажер

Лабораторная работа

Лабораторная работа (ПР-6) – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Объектами оценивания выступают:

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Критерии оценки практических работ

Оценка	Требования
«зачтено»	Студент выполняет лабораторную работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения измерений, правильно самостоятельно определяет цель работы; самостоятельно, рационально выбирает необходимое оборудование для получения наиболее точных результатов проводимой работы. Грамотно и логично описывает ход работы, правильно формулирует выводы, точно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления и т.п., умеет обобщать фактический материал. Допускается два/три недочёта или одна негрубая ошибка и один недочёт. Работа соответствует требованиям и выполнена в срок.
«не зачтено»	Студент выполнил работу не полностью, объем выполненной части не позволяет сделать правильные выводы; не определяет самостоятельно цель работы; в ходе работы допускает одну и более грубые ошибки, которые не может исправить, или неверно производит наблюдения, измерения, вычисления и т.п.; не умеет обобщать фактический материал. Лабораторная работа не выполнена.

Тренажер

Тренажер (ТС-1) - техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных обучающимся профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом.

Объектами оценивания выступают:

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

– результаты самостоятельной работы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Программное управление оборудованием» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – экзамен (3 семестр).

К экзамену допускаются студенты, полностью выполнившие и защитившие лабораторные работы.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Программное управление оборудованием»:

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.

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.

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.

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.

Перечень типовых экзаменационных вопросов по дисциплине «Программное управление оборудованием»

1. Основная конструкция панелей управления.
2. Функция проверки превышения времени цикла. Функция блокировки.
3. Операции со шпинделем.
4. Операции подачи оси.
5. Операции индексирования револьверной головки.
6. Позиционирования корпуса задней бабки.
7. Программные файлы.
8. Выбор программы.
9. Запуск цикла и задержка.
10. Поиск номера и запуск с середины цикла.
11. Вспомогательные функции в автоматическом управлении.
12. Отображения фактического положения.
13. Главная программа. Программа – график. Программа MDI.
14. Режим настройки данных.
15. Карта набора операционного экрана.
16. Типы параметров.
17. Базовые операции по установке параметров.
18. Основной экран в режиме программной операции.
19. Операции с файлом программы.
20. Настройка конфигурации.

21. Отдельное редактирование команд револьверной головки.

22. Редактирование большого объема данных.