

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

*Факультет информатики и информационных технологий*

**ПРОЕКТ ПО ЦЕЛЕВОМУ ОБУЧЕНИЮ**

**Подготовка высококвалифицированных специалистов в области  
автоматизированного проектирования технологических процессов  
изготовления деталей**

**Образовательный модуль  
«Программное обеспечение для автоматизированного проектирования  
технологических процессов изготовления деталей в промышленности»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«CAD и CAM системы: проектирование и изготовление деталей на станках с ЧПУ»**

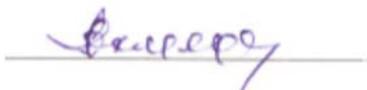
Направление 09.03.03 – Прикладная информатика

Махачкала 2018

Рабочая программа составлена соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре основной профессиональной образовательной программы высшего профессионального образования в рамках дополнительного образовательного модуля **«Программное обеспечение для автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления деталей в промышленности»** по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика.

**Разработчик:** Абдуллаев Габид Шаванович, к.э.н., доцент кафедры информатики и информационных технологий

Рабочая программа дисциплины одобрена: на заседании кафедры Информатики и информационных технологий от «22» февраля 2018 г., протокол № 7

Зав. кафедрой  Ахмедов С.А.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании Методической комиссии факультета Информатики и информационных технологий от «1» марта 2018 г., протокол № 1

Председатель  Камилов К.Б.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением от «14» марта 2018 г. 

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «CAD и САМ системы: проектирование и изготовление деталей на станках с ЧПУ» является базовой дисциплиной реализации дополнительного образовательного модуля «Программное обеспечение для автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления деталей в промышленности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением современных САПР ТП, программных и аппаратных средств, необходимых для работы в CAD/CAM/CAE системах.

Дисциплина нацелена на формирование следующих дополнительных профессиональных компетенций выпускника: ДПК-2, ДПК-6, ДПК-7.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме *контрольной работы или тестирования* и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференциро ванный зачет, экзамен
	в том числе								
	Все го	Контактная работа обучающихся с преподавателем						СРС, в том числе экза мен	
		Все го	из них						
Лекц ии	Лаборатор ные занятия		Практиче ские занятия	КС Р	консульта ции				
2	50	22	6	4	12	2	2	24	зачет
3	58	32	12	14	6	2	2	22	экзамен
Итого	108	54	18	18	18	4	4	46	

### 1. Цели освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины «CAD и САМ системы: проектирование и изготовление деталей на станках с ЧПУ» - формирование у студентов знаний теоретических основ, практических навыков и умений использования современных компьютерных редакторов и пакетов прикладных программ при проектировании технологических процессов, оснащения и программирования автоматизированного оборудования в системе технологической подготовки производства. в машиностроении.

Изучение дисциплины «CAD, САМ, САЕ системы: проектирование и изготовление деталей на станках с ЧПУ» предполагает освоение предусмотренного программой теоретического материала и приобретение практических навыков использования современных компьютерных технологий.

Задачами дисциплины является обучение студентов следующим способностям и практическим навыкам:

- анализу назначения и функциональных возможностей различных компьютерных редакторов;
- постановке и решению технологических, проектных и расчетных задач по автоматизации технологического проектирования;

- моделированию и расчету оптимальных параметров технологических процессов;
- графическому моделированию технологического оснащения;
- практическим навыкам работы в современных CAD, CAM, CAE и PDM системах для организации диалога проектирования на компьютере технологических процессов и технических средств для их реализации.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Программа дисциплины «CAD и CAM системы: проектирование и изготовление деталей на станках с ЧПУ» разработана в соответствии с требованиями реализуемого образовательного модуля «Программное обеспечение для автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления деталей в промышленности» по подготовке высококвалифицированных специалистов для предприятий ОПК.

CAD, CAM, CAE, а также PDM системы являются инструментом компьютерного проектирования наукоемких технологических процессов, оснастки и оборудования.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в курсах «Физика», «Математика», «Информатика» и закладывает знания, необходимые для автоматизированного проектирования технологических процессов, технических средств изготовления деталей и конструкций с использованием современных компьютерных технологий.

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Дисциплина направлена на формирование компетенций ДПК-2, ДПК-6, ДПК-7 и планируемых результатов обучения.

Код компетенции из ДОП	Наименование компетенции из ДОП	Планируемые результаты обучения
ДПК-2	способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием CAD технологий	Знает: принципы моделирования технических объектов и технологических процессов на базе стандартных средств автоматизированного проектирования Умеет: ставить и решать задачи инженерного анализа с использованием базовых и специальных знаний Владеет: основными математическими методами анализа, применяемых в инженерной деятельности
ДПК-6	способность разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки машиностроительных изделий	Знает: основы проектирования технологических процессов изготовления деталей, узлов и сборки машин Умеет: проектировать технологические процессы изготовления деталей и сборок машин Владеет: методологией выбора технологического оборудования и оснастки, формирования маршрутов обработки деталей, выбора технологических баз, методиками размерного анализа технологических процессов изготовления деталей, выбора режимов их обработки, расчетом норм времени при обработке деталей

ДПК-7	способность использовать современные CAD/CAM технологии при проектировании машиностроительных изделий, производств	<p>Знает: методологии разработки конструкций изделий и технологических процессов их изготовления с использованием средств автоматизированного проектирования</p> <p>Умеет: осваивать новые CAD/ CAM/CAE системы с учетом особенностей предприятий и организаций-потенциальных работодателей</p> <p>Владеет: Опытом разработки конструкций изделий и технологических процессов их изготовления с использованием современных CAD/CAM/ CAE систем</p>
-------	--	--

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. <i>Введение в CAD, CAM, CAE системы.</i>								
1	Введение. Этапы развития современных CAD-CAM систем. Характеристики САПР с точки зрения пользователя. Классификация задач, решаемых с помощью САПР. Способы расширения возможностей САПР.	1		2	2		6	Устный опрос Домашнее задание
2	Проектирование технологических процессов в системе Вертикаль. Типовые	1		2	2	4	8	Выполнение и защита лаборат. работ 1-2

	технологические процессы. Обзор и классификация современных CAD/CAM систем								
3	Системы проектирования изделий. ADEM и SolidWorks. Твердотельное моделирование. Параметризация. Массивы. Сборки. COSMOSXpress.	3		2	2	2		8	Выполнение и защита лаборат. работ 3-4
<i>Модуль 2. Системы подготовки управляющих программ.</i>									
4	Delcam - системы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Продукты Delcam:FeatureCAM; ArtCAM; PowerMILL	3		2	2	2		10	Выполнение и защита лаборат. работ 5-6
5	Проектирование режущего инструмента. Вспомогательная геометрия. Массив вдоль кривой. Сборный режущий инструмент	3		2	2	2		10	Выполнение и защита лаборат. работы 7
6	Моделирование листовых деталей. Сгибы на основе эскиза. Параметры листового тела. Базовая кромка. Выступ. Ребро-кромка. Каемка. Разгибание сгибов. Сгибание сгибов. Управление углами сгибов. Создание режима развертки.	3		2	2	2		12	Выполнение и защита лаборат. работ 8-9

	Создание чертежа с видом развертки								
<b>Модуль 3. Системы разработки управляющих программ</b>									
7	Отработка управляющих программ в системах FANUC и SINUMERIK. Редактирование УП. Изготовление детали на станке с ЧПУ			4	4	4			
8	Системы управления жизненным циклом изделия (PLM, CALS, PDM)			2	2	2			
	<b>ИТОГО:</b>			18	18	18		54	

#### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

##### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. *Введение в CAD, CAM, CAE системы.*

**Тема 1.** Введение. Этапы развития современных CAD-CAM систем. Характеристики САПР с точки зрения пользователя. Классификация задач, решаемых с помощью САПР. Способы расширения возможностей САПР.

**Тема 2.** Проектирование технологических процессов в системе Вертикаль. Типовые технологические процессы. Обзор и классификация современных CAD/CAM систем

**Тема 3.** Системы проектирования изделий. ADEM и SolidWorks. Твёрдотельное моделирование. Параметризация. Массивы. Сборки. COSMOSXpress.

##### **Модуль 2. Системы подготовки управляющих программ.**

**Тема 4.** Delcam - системы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Продукты Delcam: FeatureCAM; ArtCAM; PowerMILL

**Тема 5.** Проектирование режущего инструмента. Вспомогательная геометрия. Массив вдоль кривой. Сборный режущий инструмент.

**Тема 6.** Моделирование листовых деталей. Сгибы на основе эскиза. Параметры листового тела. Базовая кромка. Выступ. Ребро-кромка. Каемка. Разгибание сгибов. Сгибание сгибов. Управление углами сгибов. Создание режима развертки. Создание чертежа с видом развертки

##### **Модуль 3. Системы разработки управляющих программ**

**Тема 7.** Отработка управляющих программ в системах FANUC и SINUMERIK. Редактирование УП. Изготовление детали на станке с ЧПУ

**Тема 8.** PLM и PDM системы: интеграция CAD, CAM и CAE: интеграция и совместимость, обмен информацией, ассоциативность геометрической и технологической модели. Системы управления жизненным циклом изделия (PLM, CALS, PDM)

#### 4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

##### Практические занятия

Номер занятия	Наименование или краткое содержание практических занятий	Кол-во часов
1	Общая классификация CAD-CAE-CAM-CAPP систем	2
2	Системы нижнего, среднего и верхнего уровня	2
3	Принципы функционирования CAD-CAE-CAM-CAPP систем	2
4	Этапы сквозного проектирования	2
5	Состав и возможности современных систем среднего уровня на примере системы ADEM	2
6	Инженерный анализ методом конечных элементов	2
7	Особенности выбора сетки при конечно-элементном анализе	2
8	Создание на основе 3D-модели операционных эскизов технологического процесса в системе ADEM	2
9	Разработка маршрутного и операционного технологических процессов	2

##### Лабораторные работы.

Номер лабораторной работы	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3D-моделирование основных типов конструктивных элементов машиностроительных изделий	2
2	Принципы и возможности сборки узлов в CAD-системах	2
3	Отработка принципов сквозного проектирования на примере использования системы ADEM	4
4	Отработка постпроцессора в модуле Verify	2
5	Отработка управляющей программы в модуле Verify	4
6	Решение практических задач машиностроения с привлечением средств CAE и CAPP-систем	4

#### 5. Образовательные технологии

Основными образовательными технологиями проведения курса «Технологии программирования» являются:

- Лекции, сопровождаемые компьютерными презентациями;
- лабораторные работы, в рамках которых составляются и тестируются программы, иллюстрирующие теоретический материал лекций;
- самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, поиск дополнительного материала и эффективных способов выполнения заданий, завершение выполнения лабораторных работ; оформление и подготовка к защите лабораторных работ, подготовка к текущему контролю знаний и к итоговому экзамену;
- разработанные индивидуальные задания для самостоятельной работы;
- рейтинговая технология контроля учебной деятельности студентов для обеспечения их ритмичной работы в течение семестра
- консультирование студентов по вопросам учебного материала и выполнения курсовых заданий.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

- подготовка рефератов по темам дисциплины;
- статьи;
- методические указания для лабораторных и практических занятий студентов.

### Виды и формы контроля за самостоятельной работой студентов:

- зачеты по темам дисциплины

### Примерные темы для самостоятельной работы студентов:

Предмет самостоятельного изучения или повторения	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Объем работы в часах для одного студента	Форма контроля
Структурный подход к проектированию машиностроительной продукции	Кондаков, А.И. САПР технологических процессов [Текст]: учеб. для вузов по специальности "Технология машиностроения" направления "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" / А.И. Кондаков. – М.: Академия, 2010. – 267 с.	6	Индивидуальные беседы и консультации с преподавателем
Пакеты прикладных программ и компьютерной графики при решении инженерных задач	Кондаков, А.И. САПР технологических процессов [Текст]: учеб. для вузов по специальности "Технология машиностроения" направления "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. производств" / А.И. Кондаков. – М.: Академия, 2010. – 267 с.	8	Индивидуальные беседы и консультации с преподавателем
Применение методов компьютерного моделирования машиностроительных производств. Математические и кинематические модели	Серебrenицкий, П.П. Программирование автоматизированного оборудования [Текст] Ч. 2: учебник для вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и др.: в 2 ч. / П.П. Серебrenицкий, А.Г. Схиртладзе. – М.: Дрофа, 2008. – 301 с.	8	Индивидуальные беседы и консультации с преподавателем
Современные физико-математические методы компьютерного моделирования в инженерных и исследовательских задачах	Дьяконов, А.А. Разработка управляющих программ для токарных станков с ЧПУ в системе ADEM: учебное пособие / А.А. Дьяконов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2008. – 46 с.	12	Индивидуальные беседы и консультации с преподавателем
Системы автоматизированного	Серебrenицкий, П.П. Программирование автоматизированного оборудования	5	Индивидуальные беседы и консультации с преподавателем

проектирования технологических процессов машиностроения. Инструментальные системы и языки программирования	[Текст] Ч. 2: учебник для вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и др.: в 2 ч. / П.П. Серебrenицкий, А.Г. Схиртладзе. – М.: Дрофа, 2008. – 301 с.		
Технологическая подготовка производства в САРР-системах	Дьяконов, А.А. Разработка управляющих программ для токарных станков с ЧПУ в системе АDEM: учебное пособие / А.А. Дьяконов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2008. – 46 с.	4	Индивидуальные беседы и консультации с преподавателем

- Назначение, функции и особенности программного обеспечения MathCad;
- Назначение, функции и особенности программного обеспечения ArhiCad;
  - Назначение, функции и особенности программного обеспечения MathWorks MATLAB;
- Назначение, функции и особенности программного обеспечения SolidCAM;
- Назначение, функции и особенности программного обеспечения CAM-works;
- Назначение, функции и особенности программного обеспечения АDEM;
- Назначение, функции и особенности программного обеспечения КОМПАС 3D;
- Назначение, функции и особенности программного обеспечения Ansys;
- Назначение, функции и особенности программного обеспечения NX Siemens;
- Назначение, функции и особенности программного обеспечения TFlex;
- Назначение, функции и особенности программного обеспечения SprutCAM.

### ***Контроль результатов освоения дисциплины***

Текущий контроль успеваемости осуществляется путем оценки результатов выполнения заданий лабораторных, самостоятельной работ, посещения лекций.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена, который выставляется по результатам проверки выполнения тестов и заданий.

Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации» и фонде оценочных средств образовательной программы.

### ***7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

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

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

<b>Код компетенции из ДОП</b>	<b>Наименование компетенции из ДОП</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Процедура освоения</b>
ДПК-2	способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с	Знает: принципы моделирования технических объектов и технологических процессов на базе стандартных	Письменный опрос Круглый стол

	использованием CAD технологий	средств автоматизированного проектирования Умеет: ставить и решать задачи инженерного анализа с использованием базовых и специальных знаний Владеет: основными математическими методами анализа, применяемых в инженерной деятельности	
ДПК-6	способность разрабатывать и внедрять управляющие программы обработки машиностроительных изделий	Знает: основы проектирования технологических процессов изготовления деталей, узлов и сборки машин Умеет: проектировать технологические процессы изготовления деталей и сборок машин Владеет: методологией выбора технологического оборудования и оснастки, формирования маршрутов обработки деталей, выбора технологических баз, методиками размерного анализа технологических процессов изготовления деталей, выбора режимов их обработки, расчетом норм времени при обработке деталей	Устный опрос Круглый стол
ДПК-7	способность использовать современные CAD/CAM технологии при проектировании машиностроительных изделий, производств	Знает: методологии разработки конструкций изделий и технологических процессов их изготовления с использованием средств автоматизированного проектирования Умеет: осваивать новые CAD/CAM/CAE системы с учетом особенностей предприятий и организаций-потенциальных работодателей Владеет: опытом разработки конструкций изделий и технологических процессов их изготовления с использованием современных CAD/CAM/CAE систем	Устный опрос Круглый стол

**7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**  
Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля

- 30% и промежуточного контроля - 70%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий -   0   баллов,
- участие на практических занятиях - 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 60 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ – 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 40 баллов.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **а) основная литература**

1. Ли Кунву. Основы САПР (CAD/CAM/CAE) – СПб.: Питер, 2014. 560с.
2. Основы автоматизированного проектирования: Учебник для вузов. И.П.Норенков М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. 334с.
3. Раздайбедин А.А., Бодунов Н.М. Технологическое проектирование в СУБД и CAD/CAE системах: Учебное пособие. Казань: Изд-во КГТУ, 2010. – 88 с. (на кафедре)
4. Халиулин В.И., Шабалов А.В. Твердотельное моделирование технологической оснастки: Учеб. пособие.– Казань, КГТУ (КАИ), 2014.– 137 с. (на кафедре)
5. Бодунов Н.М., Дружинин Г.В., Раздайбедин А.А. Формообразование профильных деталей на оборудовании с ЧПУ: Учебное пособие. Казань: Изд-во КГТУ, 2012. – 92 с.

### **б) дополнительная литература**

1. Норенков И.П., Кузьмик П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. – 320 с
2. Конструирование машин. Справочно-методическое пособие. В 2-х т. / Фролов К.Ф. , Крайнев А.Ф., Крейнин Г.В. и др. М.: Машиностроение, 1994.
3. Справочник конструктора точного приборостроения / Веркович Г.А. и др.; под общ. ред. Явленского К.Н., Тимофеева Б.П., Чаадаевой Е.Е. Ленинград, Машиностроение, 1989.
4. В.А. Заплетохин. Конструирование деталей механических устройств. Справочник. М.: 1990.
5. Проектирование механических передач. Учебно-справочное пособие / Чернавский С.А. и др. М. 1984.
6. П.Ф.Дунаев, О.П. Лепиков. Конструирование узлов и деталей машин М. 2006.
7. Д.В. Чернилевский. Детали машин и основы конструирования / Д.В. Чернилевский. . Машиностроение. 2006. 656 с.
8. Алямовский А.А. SolidWorks/COSMOSWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов. – М.: ДМК Пресс, 2004. – 432 с.
9. Алямовский А.А. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике – БХВ – Петербург, 2005. – 800 с.
10. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. -336 с.
11. Электронные ресурсы:

12. <http://e.lanbook.com> Аббасов, И. Б. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2012 [Электронный ресурс] : И. Б. Аббасов, ДМК Пресс, 2011. – 136 с. Локальный доступ.
13. <http://lib.ssga.ru> Карпик, А. П. Методологические и технологические основы геоинформационного обеспечения территорий [Электронный ресурс] : монография / А.П. Карпик ; СГГА. - Новосибирск : СГГА, 2004. - 260 с. Локальный доступ

**9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»(архив):[www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. <http://window.edu.ru/>
4. <http://www.microsoft.com/msf>
5. <http://www.uml.org>
6. <http://www.wikipedia.org>

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

***Критерии и показатели сформированности компетенций***

Степень (уровень) сформированности компетенций на этапе изучения дисциплины оценивается по следующим критериям: мотивационно-ценностный, когнитивный, операционно-деятельностный..

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Этапы контроля: раздел 2 (самостоятельная работа), раздел 3 (самостоятельная работа), раздел 4 (самостоятельная работа), раздел 5 (самостоятельная работа), раздел 6 (самостоятельная работа), раздел 7 (самостоятельная работа), экзамен.

Время на выполнение: 60 мин.

Метод оценивания: автоматизированный

Критерии оценки результатов выполнения: менее 50% правильных ответов - неудовлетворительно, менее 65% - удовлетворительно, менее 86% хорошо, 86% и более – отлично.

**11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

*Информационные технологии*

Образовательный процесс осуществляется с применением локальных и распределенных информационных технологий (таблица 4, 5).

Таблица 4 – Локальные информационные технологии

Группа программных средств	Наименование программного продукта
Офисные программы	Microsoft Office
	Libre Office
Распознавание текста и речи	ABBYY FineReader 2010
Средства разработки	САПР КОМПАС 3D Solid Works ADEM

Таблица 5 – Распределенные информационные технологии

Группа	Наименование
--------	--------------

Система тестирования	Система сетевого компьютерного тестирования ДГУ <a href="http://www.ts.icc.dgu.ru">www.ts.icc.dgu.ru</a>
Библиотеки и образовательные ресурсы	Электронная библиотека ДГУ <a href="http://www.elib.dgu.ru">http://www.elib.dgu.ru</a>
	Кафедральные сайты ДГУ <a href="http://cafedra.dgu.ru">http://cafedra.dgu.ru</a>
	Сайте электронных образовательных ресурсов ДГУ <a href="http://eor.dgu.ru">http://eor.dgu.ru</a>
Система электронного обучения	Сервер электронного обучения moodle <a href="http://moodle.dgu.ru">http://moodle.dgu.ru</a>

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Таблица 6 – Материально-техническая база

Помещения для осуществления образовательного процесса	Перечень основного оборудования (с указанием кол-ва посадочных мест)	Адрес (местоположение)
Аудитории для проведения лекционных занятий		
Лекционные аудитории	Интерактивная доска, ноутбук; проектор. Количество посадочных мест – 30.	Ауд. 3-14, 4-16, 2-10, учебный корпус № 8, г.Махачкала, ул. Держинского, 12.
Аудитории для проведения лабораторных занятий, контроля успеваемости		
Компьютерный класс	Система подготовки управляющих программ CAD/CAM для станков с ЧПУ ADEM на 15 рабочих мест с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.	Компьютерный зал № 2 учебный корпус № 3, г.Махачкала, ул. Держинского, 12.
Помещения для самостоятельной работы		
Компьютерные классы	Система подготовки управляющих программ CAD/CAM для станков с ЧПУ Solid Works на 10 рабочих мест с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.	Компьютерный зал № 1, учебный корпус № 3, г. Махачкала, ул. Держинского, 12.
Читальный зал библиотеки ДГУ	Система подготовки управляющих программ CAD/CAM для станков с ЧПУ Solid Works на 10 рабочих мест с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза.	Электронный читальный зал научной библиотеки ДГУ, г. Махачкала, ул. Батырая, 4