

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института горного дела и транспорта
/Гавришев С.Е./
«11» декабря 2015 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Компьютерные технологии в проектировании

Направление подготовки (специальность)
130400.65 - Горное дело

Профиль подготовки (специализация)
Горные машины и оборудование

Квалификация (степень) выпускника
Специалист

Форма обучения
заочная

Институт
Кафедра
Курс

Горного дела и транспорта
ГМ и ТТК
3

Магнитогорск 2017 Г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС по направлению подготовки (специальности) 130400.65 - «Горное дело», утвержденного Министерством образования и науки РФ, 24.01.2011, регистрационный № 89 для профиля (специализации) Горные машины и оборудование

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горные машины и транспортно-технологические комплексы

«27» ноября 2015 г., протокол №4.

Зав. кафедрой _____ /А.Д. Кольга/

Рабочая программа одобрена Методическим советом института горного дела и транспорта

«11» декабря 2015 г. протокол №6

Председатель _____ /С.Е. Гавришев/

Рабочая программа составлена:

доц. д.т.н. каф. ГМи ТТК

_____ Филатов А.М./

Рецензент:

*Зам. начальника по производству
Службы ТОиР ГОиР ООО «ОЛК»*

Петров И.Ю.

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	РП	Актуализация всех разделов РП	28.09.2017 г. протокол №2	
2	РП	Актуализация всех разделов РП	07.09.2018 г. протокол №1	
3	РП	Актуализация всех разделов РП	26.09.2019 протокол № 2	
4	8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	01.09.2020 протокол №1	

1 Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Компьютерные технологии в проектировании» является:

- формирование у студентов знаний и умений в области компьютерных технологий проектирования машин и оборудования горного производства;
- составление конструкторской документации горного производства,
- решения теоретических задач проектирования и моделирования объектов и процессов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Компьютерные технологии в проектировании» входит в базовую часть блока образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: Информатика, Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Сопротивление материалов.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении дисциплин: управление техническими системами; экономика и менеджмент горного производства; электропривод и электроснабжение горных машин; программируемые контроллеры в системах автоматизации производственных процессов.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-18 владением навыками организации научно-исследовательских работ	
Знать:	- стандартные методы исследований; - основные методы научных исследований, используемых при проектировании характерных элементов и механизмов средств механизации и автоматизации горных производств
Уметь:	- обсуждать способы эффективного решения; - рассчитывать количественные и качественные показатели; - корректно выражать и аргументировано обосновывать научные положения предметной области знания.
Владеть:	- основными методами решения научных задач в области проектирования конструкторской документации горного производства; - способами демонстрации умения применять научные знания в области проектирования горных машин; - способами совершенствования профессиональных научных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.
ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности	
Знать:	- в совершенстве техническую и нормативную документацию,

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	- требования стандартов, технических условий и промышленной безопасности
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов - самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности
Владеть:	- необходимой технической и нормативной документацией в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 акад. часа, в том числе:

- контактная работа – 10,1 часа;
- аудиторная работа – 10 часов;
- внеаудиторная работа – 0,1 часа;
- самостоятельная работа – 58 часов;
- форма контроля – зачет.

Раздел/тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаб. зан.	прак. зан				
1. Введение Общие правила выполнения конструкторской документации на изделие. Основные понятия и определения. Виды и комплектность конструкторских документов	3			2	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии.	ПК-18 зув, ПК-20зув
2. Стадии разработки конструкторской документации. Создание пояснительной записки. Составление спецификации .	3			2	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Проверка индивидуального задания и его за-	ПК-18 зув, ПК-20зув

					лиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.	щита.		
3.Требования к сборочному чертежу изделия. Нанесение размеров. Указание позиций. Условности и упрощения на сборочных чертежах	3			2	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Проверка индивидуального задания и его защита.	ПК-18 зув, ПК-20зув
4.Основные приемы Работы в Компас. Типы документов в Компас. Окно Компас 3D . Строка сообщений..	3			2	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Проверка индивидуального задания и его защита.	ПК-18 зув, ПК-20зув
5.Панель Текущее состояние Панель инструментов Вид Компактная панель. Расширенная панель команд Панель свойств .	3				6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами,	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Проверка индивидуального задания и его защита.	ПК-18 зув, ПК-20зув

						с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.		
6. Системы координат в Компас. Настройка параметров документа. Использование видов. Использование геометрического калькулятора.	3			2/2И	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Проверка индивидуального задания и его защита.	ПК-18 зув, ПК-20зув
7. Локальные и глобальные привязки. Вычерчивание изображения изделия. Редактирование объекта. Перемещение и копирование объектов при помощи мыши	3				6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Проверка индивидуального задания и его защита.	ПК-18 зув, ПК-20зув
8. Оформление чертежа. Порядок создания комплекта конструкторских документов на сборочную единицу	3				8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическими материалами, с электронными библиотеками	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Проверка индивидуального задания и его защита.	ПК-18 зув, ПК-20зув

					и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.		
9.Приемы рационального создания сборочного чертежа изделия. Способы создания спецификации.	3				8 Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет). Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ.	Индивидуальное собеседование. Индивидуальное сообщение на занятии. Проверка индивидуального задания и его защита.	ПК-18 зув, ПК-20зув
ИТОГО по дисциплине	3			10/2И	58	Зачет	

И* – часы в интерактивной форме

5 Образовательные и информационные технологии

1. **Традиционные образовательные технологии** ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. **Технологии проблемного обучения** – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. **Технологии проектного обучения** – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексия.

Основной тип проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

4. **Интерактивные технологии** – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция-провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

5. **Информационно-коммуникационные образовательные технологии** – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстраци-

ей учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

По дисциплине «Компьютерные технологии в проектировании» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:

- Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме
- Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Остаточные знания определяются результатами сдачи экзамена (зачета).

2) Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ

3) Выполнение тестовых заданий для закрепление лекционного материала.

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины, приведенных в разделе 7.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения и проводится в форме зачета, экзамена, защиты курсового проекта.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-18 владением навыками организации научно-исследовательских работ		
Знать:	<ul style="list-style-type: none">- стандартные методы исследований;- основные методы научных исследований, используемых при проектировании характерных элементов и механизмов средств механизации и автоматизации горных производств	Теоретические вопросы к зачету(перечень вопросов приведен в разделе 7, б): Тестовые задания (пример задания приведен в разделе 7, б)
Уметь:	<ul style="list-style-type: none">- обсуждать способы эффективного решения;- рассчитывать количественные и качественные показатели;- корректно выражать и аргументировано обосновывать научные положения предметной области знания.	Теоретические вопросы к зачету(перечень вопросов приведен в разделе 7, б): Тестовые задания (пример задания приведен в разделе 7, б)
Владеть:	<ul style="list-style-type: none">- основными методами решения научных задач в области проектирования конструкторской документации горного производства;- способами демонстрации умения применять научные	Теоретические вопросы к зачету(перечень вопросов приведен в разделе 7, б): Тестовые задания (пример задания приведен в разделе 7, б)

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	знания в области проектирования горных машин; - способами совершенствования профессиональных научных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.	
ПК-20 умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности		
Знать:	- в совершенстве техническую и нормативную документацию, - требования стандартов, технических условий и промышленной безопасности	Теоретические вопросы к зачету(перечень вопросов приведен в разделе 7, б): Тестовые задания (пример задания приведен в разделе 7, б)
Уметь:	- разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов - самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности	Теоретические вопросы к зачету(перечень вопросов приведен в разделе 7, б): Тестовые задания (пример задания приведен в разделе 7, б)
Владеть:	- необходимой технической и нормативной документацией в составе творческих	Теоретические вопросы к зачету(перечень вопросов приведен в разделе 7, б): Тестовые задания (пример задания приведен в разделе 7, б)

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности	

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Компьютерные технологии в проектировании» включает теоретические вопросы, тестовые задания, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по теоретическим вопросам.

Показатели и критерии оценивания зачета:

- на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует уровень сформированности компетенций выше порогового: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку «не зачтено» – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Для проведения контроля знаний, умений и навыков студентов по дисциплине разработаны:

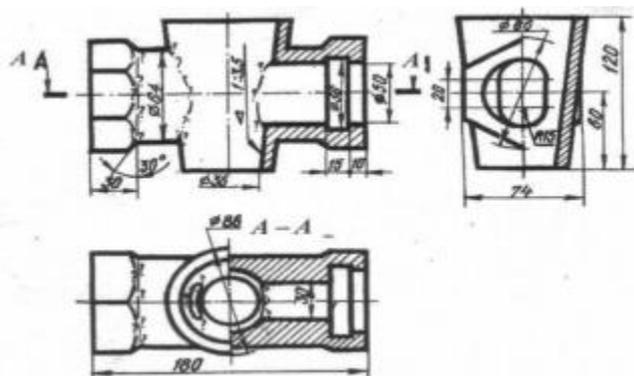
- теоретические вопросы для самоконтроля при подготовке к зачету;
- практические задания;
- электронные бланки тестовых заданий для проведения входного и текущего контроля, а также итоговой промежуточной аттестации по дисциплине;

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

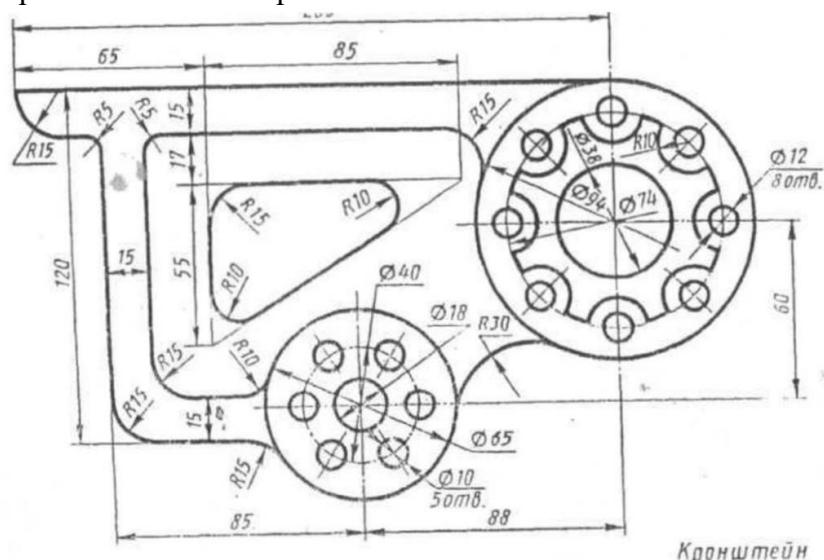
1. Понятие о конструкторской документации и ее виды.
2. Понятие о проектировании промышленного предприятия. Методы проектирования.
3. Стадии и этапы проектирования.
4. Одностадийное и двустадийное проектирование.
5. Проектные работы. Технический проект.
6. Типовое проектирование.
7. Системный подход в проектировании.
8. Банки данных и базы данных. Пример базы данных.
9. Информационное обеспечение автоматизированного проектирования.
10. Модель оптимального проектирования.
11. Выбор оптимального варианта технологического процесса.
12. Автоматизация технологических процессов.
13. Параметрические возможности КОМПАС-ГРАФИК.
14. Методология автоматизации проектирования.
15. Уровни CAD/CAE/CAM систем.
16. Использование геометрической модели для технологической подготовки производства.
17. Новое в КОМПАС – 3D. Пользовательский интерфейс. Общие усовершенствования. Трехмерное моделирование.
18. Новое в КОМПАС – 3D. Изменения и новое в библиотеках.
19. Работа в MathCAD. Основные направления.
20. Построение схем во FluidSIM.

Примеры практических заданий для промежуточной аттестации

- Смоделируйте 3D модель по трем видам в КОМПАС 3D



- Постройте сложное сопряжение в Компас 3D



Для формирования комплексов тестовых заданий при проведении всех видов контроля и аттестации использована модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда MOODLE. Количество тестовых заданий, выдаваемых каждому студенту в рамках промежуточного контроля, выдается в зависимости от объема дисциплины и количества проводимых лабораторных занятий.

Банк тестовых заданий доступен для студентов ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им.Г.И.Носова» на сервере «Образовательный портал» [<http://newlms.magtu.ru/>].

Руководство пользователя учебной среды MOODLE доступно по электронному адресу <http://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=76274>.

Входной контроль предшествует началу изучения теоретического материала, при этом вопросы входного контроля направлены на определение уровня знаний и компетенций, полученных студентами на предыдущих дисциплинах обучения (перечень дисциплин представлен в разделе 2).

Пример задания для входного тестирования

Какие из перечисленных видов виды изделий являются неспецифицированными?

Выберите один ответ:

- а. Комплекты и комплексы

- b. Сборочные единицы и комплексы
- c. Комплекты
- d. Деталь
- e. Сборочные единицы

Эталонный ответ: d

На базе банка тестовых заданий организуется текущий контроль знаний.

Текущий контроль степени усвоения теоретического материала, а также получения практических умений и демонстрации их владением по результатам выполнения лабораторных работ по дисциплине осуществляется после изложения теоретического материала каждой темы (см. раздел 3).

В рамках часов самостоятельной работы на основе согласованного с преподавателем расписания в определенном компьютерном классе (или классах) индивидуально или для группы в целом организуется работа с банком тестовых заданий с помощью модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда MOODLE.

Пример задания для промежуточного тестирования:

Определите правильный порядок создания проектных КД

Выберите один ответ:

- a. Техническое предложение Технический проект, Эскизный проект
- b. Эскизный проект, техническое предложение, технический проект
- c. Технический проект, Эскизный проект, техническое предложение
- d. Техническое предложение, эскизный проект, технический проект

Эталонный ответ: d

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Оганесян, Н.К. Развитие научных подходов к обоснованию проектных решений и форм развития технологических систем угольных шахт [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.К. Оганесян. — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2013. — 20 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49749>. — Загл. с экрана.
2. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — 430 с. — [ISBN 978-5-7038-3275-2](https://www.isbn-international.org/number/978-5-7038-3275-2).

б) Дополнительная литература:

1. Муромцев Ю. Л., Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В. и др. Информационные технологии в проектировании радиоэлектронных средств: учеб. пособие для студ. высш. учебн. заведений — М.: Издательский центр "Академия", 2010. — 384 с. — [ISBN 978-5-7695-6256-3](https://www.isbn-international.org/number/978-5-7695-6256-3).

2. Электромагнитные поля и параметры электрических машин: Учебное пособие для вузов./ М: Изд. ЮКЭА, 2002 г.
3. Моделирование радиоэлектронных устройств при помощи программного комплекса ELECTRONICS WORKBENCH/ :Лабораторный практикум по дисциплинам Инженерное проектирование и САПР ЭМУ и ЭМП. /Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т; Сост. Г.С. Мухутдинова, Р.К. Фаттахов, АР. Набиуллин. -Уфа, 2005. - 31с.
4. Аветисян Д.А.. Основы автоматизированного проектирования электромеханических преобразователей. - М.: Высшая школа, 1998.
5. Microsoft Excel – 2000: справочник / Под ред.Ю.В. Колесникова, - Изд-во Питер, 1999.
6. Романычева Э.Т., Сидорова Т.М., Сидоров С.Ю. AutoCAD. Практическое руководство. -.: Радио и связь, 1997.
7. Разевиг В.Д. Система проектирование печатных плат ACCEL-EDA 12.1 (P-CAD для Windows). - -М.: СК Пресс, 1997.
8. Схиртладзе А.Г., Ярушин С.Г. Проектирование нестандартного оборудования: учебник .- М.: Новое знание, 2006. – 424 с.
9. Быков В.П. Методическое обеспечение САПР в машиностроении. —Л.: Мир, 2001.
10. Автоматизированное проектирование и расчет характеристик электромеханических устройств с помощью программы MICROSOFT EXCEL. Методические указания для лабораторных работ по курсу Инженерное проектирование и САПР ЭМП /Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т; Сост. Г.С. Мухутдинова. -Уфа, 2003. - 20 с.
11. Проектирование топологии печатных плат в системе ACCEL EDA:Лабораторный практикум по дисциплинам Инженерное проектирование и САПР ЭМУ и ЭМП и Технология ЭЛА. /Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т; Сост. Г.С. Мухутдинова, А.Р. Валеев, Н.Л. Бабилова -Уфа, 2005. - 27с
12. Гольдберг О.Д., Гурин Я.С., Свириденко И.С. Проектирование электрических машин. М.: Высшая школа, 2001. 430с.
13. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с. —[ISBN 978-5-94074-551-8](https://doi.org/10.1007/978-5-94074-551-8).

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. ГОСТы ЕСКД [Электронный ресурс]: открытая база ГОСТов. – Режим доступа: <http://www.standartgost.ru/>.
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека России [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/> – свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
3. Студенческая библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.libstudent.ru/> – свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
4. Библиотека ФГБОУ ВПО ВПО «МГТУ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.magtu.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]/ Центр информ. технологий РГБ; ред. Власенко Т.В.; Web-мастер Козлова Н.В. – Электрон. дан. – М.: Рос. гос. б-ка, 1997г. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

9.Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционная аудитория	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, проекторы для лучшего восприятия лекционного материала

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Аудитория для самостоятельной работ - аспирантская	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Центр информационных технологий ФГБОУ Во «МГТУ им. Г.И. Носова»	Лицензионное программное обеспечение Компас 3D – V16, Mathcad 15.