

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

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
С.Е. Гавришев
2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Специальность
21.05.04 Горное дело

Направленность (специализация) программы
Электрификация и автоматизация горного производства

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения
очная

Институт	горного дела и транспорта
Кафедра	горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04 Горное дело, утвержденного приказом МОиН РФ от 17.10.2016 г. № 1298.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры горных машин и транспортно-технологических комплексов «27» января 2017 г., протокол № 7.

Зав. кафедрой  / А.Д. Кольга/

Рабочая программа одобрена методической комиссией института горного дела и транспорта «31» января 2017 г., протокол № 7.

Председатель  / С.Е. Гавришев/

Рабочая программа составлена: доцент кафедры ГМиГТК, к.т.н., доцент

 / А.М. Филатов/

Рецензент:

заведующий лаборатории ООО «УралГеоПроект»

 / Ар.А. Зубков/

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол №1 от 31.08.17	
С 01.09.17 по 27.10.17 по распоряжению №10-39/70 от 01.09.2017				
2	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол №3 от 23.10.18	
С 21.09.18 по 08.11.19 по распоряжению №10-39/75 от 21.09.18				
3	№ 8	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	Протокол №3 от 11.10.19	
С 21.023.10.19 по 01.11.19 по распоряжению №10-39/93 от 23.10.19				

1 Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний систем автоматизированного проектирования машин и оборудования горных предприятий, технологических комплексов и умений в области обоснования принятия проектных решений.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки специалиста

Дисциплина «Обоснование проектных решений» 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», «Теория автоматического управления», «Сопротивление материалов».

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы при изучении дисциплин «Прикладная механика», «Анализ и оценка результатов» и «Организация эксплуатации автоматизированных систем».

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

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
ПК-18 владением навыками организации научно-исследовательских работ			
Знать:	Основные приемы организации научно - исследовательской работы	Основные методы организации научно - исследовательской работы	Приемы и методы организации научно - исследовательской работы
Уметь:	Применять освоенные приемы в своей научно-исследовательской работе	Применять освоенные методы в своей научно-исследовательской работе	Активно использовать приемы и методы организации в научно-исследовательской работе.
Владеть:	Освоенными приемами в своей научно-исследовательской работе	Методами в своей научно-исследовательской работе	В совершенстве освоенными приемами и методами в своей научно-исследовательской работе
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:	Основную техническую и нормативную	Техническую и нормативную до-	В совершенстве техническую и

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
	тивную документацию, требования стандартов техническим условиям и промышленной безопасности	кументацию, требования стандартов техническим условиям и промышленной безопасности	нормативную документацию, требования стандартов техническим условиям и промышленной безопасности
Уметь:	Разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности	Целенаправленно разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности	Активно разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности
Владеть:	Умением разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности	Умением целенаправленно разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности	Умением творчески разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и документам промышленной безопасности
ПСК-10.4 способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства			
Знать:	Системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного	Методы построения систем автоматизации технологических процессов, машин и	Методы построения систем автоматизации технологических процессов, машин и

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
	производства	установок горного производства	установок горного производства
Уметь:	Создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства	Целенаправленно создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства	Активно создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства
Владеть:	Потенциальной способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства	Способностью и готовностью создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства	Способностью и готовностью творчески создавать и эксплуатировать системы автоматизации технологических процессов, машин и установок горного производства

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 единиц 144 часа:

- аудиторная работа – 108 часов;
- самостоятельная работа – 36 часов;
- Зачет с оценкой

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)*				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаб. зан.	прак. зан	сам. раб.		
1. Введение Общие правила выполнения конструкторской документации на изделие. Основные понятия и определения. Виды и комплектность конструкторских документов	5	3		3/2	2	Проверка выполнения практического задания	ПК-18, ПК-20, ПСК-10.4
2. Стадии разработки конструкторской документации. Создание пояснительной записки. Составление спецификации .	5	3		3/2	2	Проверка выполнения практического задания	ПК-18, ПК-20, ПСК-10.4

3.Требования к сборочному чертежу изделия. Нанесение размеров. Указание позиций. Условности и упрощения на сборочных чертежах	5	3		3/2	2	Проверка выполнения практического задания	ПК-18,ПК-20, ПСК-10.4
4.Основные приемы Работы в САПР Компас. Типы документов в Компас. Окно Компас 3D . Строка сообщений..	5			3/2	2	Проверка выполнения практического задания	ПК-18,ПК-20, ПСК-10.4
5.Панель Текущее состояние Панель инструментов Вид Компактная панель. Расширенная панель команд Панель свойств .	5	3		3/2	2	Проверка выполнения практического задания	ПК-18,ПК-20, ПСК-10.4
6.Системы координат в Компас. Настройка параметров документа Использование видов . Использование геометрического калькулятора.	5	3		3/2	2	Проверка выполнения практического задания	ПК-18,ПК-20, ПСК-10.4
7..Локальные и глобальные привязки .Вычерчивание изображения изделия. Редактирование объекта Перемещение и копирование объектов при помощи мыши	5	3		3/2	2	Проверка выполнения практического задания	ПК-18,ПК-20, ПСК-10.4
8.Оформление чертежа. Порядок создания комплекта конструкторских документов на сборочную единицу	5	3		3/2	2	Проверка выполнения практического задания	ПК-18,ПК-20, ПСК-10.4
9.Приемы рационального создания сборочного чертежа изделия. Способы создания спецификации.	5	3		3/2	2	Проверка выполнения практического задания	ПК-18,ПК-20, ПСК-10.4
10.Введение. Понятие инженерного проектирования. Системный подход в проектировании.Системы автоматизированного проектирования (САПР) как объект проектирования. Виды обеспечения САПР.	5	3		3/2	2	Проверка выполнения практического задания	ПК-18,ПК-20, ПСК-10.4
11.Основные понятия автоматизированного проектирования	5	3		3	4	Проверка выполнения практического задания	ПК-18,ПК-20, ПСК-10.4
12.Методы выбора и оптимизация проектных решений. Задачи структурной оптимизации	5	3		3/2	2	Проверка выполнения практического задания	ПК-18,ПК-20, ПСК-10.4
13.Постановка задачи оптимального проектирования средств механизации и автоматизации.	5	3		3	2	Проверка выполнения практического задания	ПК-18,ПК-20, ПСК-10.4
14.Вопросы разработки САПР	5	3		3	2	Проверка выполнения практического задания	ПК-18,ПК-20, ПСК-10.4

15.Определение характеристик и оценка качества создаваемой САПР	5	3		3	2	Проверка выполнения практического задания	ПК-18,ПК-20, ПСК-10.4
16.Программное и информационное обеспечение САПР	5	6		3	2	Проверка выполнения практического задания	ПК-18,ПК-20, ПСК-10.4
17.Подсистема автоматизированного конструкторского проектирования	5	3		3	2	Проверка выполнения практического задания	ПК-18,ПК-20, ПСК-10.4
18.. Нормативно-технические документы по разработке и развитию САПР	5	3		3	2	Проверка выполнения практического задания	ПК-18,ПК-20, ПСК-10.4
ИТОГО по дисциплине	5	54		54/22	36	144	

5 Образовательные и информационные технологии

1. Использование в учебном процессе виртуального лабораторного практикума по разделам САПР. При проведении лабораторных работ рассматриваются тесты по разделам в интерактивной форме.
2. Проведение комплекса лабораторных работ по разделу САПР с использованием имитационных моделей. Имитационные модели разрабатываются с использованием программных продуктов FluidSimP и FluidSimH.
3. Часть занятий лекционного типа проводятся в виде презентации.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Раздел/ тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
1.Введение Общие правила выполнения конструкторской документации на изделие. Основные понятия и определения. Виды и комплектность конструкторских документов	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	2	
2.Стадии разработки конструкторской документации. Создание пояснительной записки. Составление спецификации .	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	2	
3.Требования к сборочному чертежу изделия. Нанесение размеров. Указание позиций. Условности и упрощения на сборочных чертежах	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	2	
4.Основные приемы Работы в САПР Компас. Типы документов в Компас. Окно Компас 3D . Строка сообщений..	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	2	

5. Панель Текущее состояние Панель инструментов Вид Компактная панель. Расширенная панель команд Панель свойств .	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	2	
6. Системы координат в Компас. Настройка параметров документа Использование видов . Использование геометрического калькулятора.	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	2	
7.. Локальные и глобальные привязки . Вычерчивание изображения изделия. Редактирование объекта Перемещение и копирование объектов при помощи мыши	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	2	
8. Оформление чертежа. Порядок создания комплекта конструкторских документов на сборочную единицу	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	2	
9. Приемы рационального создания сборочного чертежа изделия. Способы создания спецификации.	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	2	
10. Введение. Понятие инженерного проектирования. Системный подход в проектировании. Системы автоматизированного проектирования (САПР) как объект проектирования. Виды обеспечения САПР.	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	2	тестирование
11. Основные понятия автоматизированного проектирования	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	2	тестирование
12. Методы выбора и оптимизация проектных решений. Задачи структурной оптимизации	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	2	тестирование
13. Постановка задачи оптимального проектирования средств механизации и автоматизации.	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	2	тестирование
14. Вопросы разработки САПР	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	2	тестирование
15. Определение характеристик и оценка качества создаваемой САПР	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	2	тестирование
16. Программное и информационное обеспечение САПР	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	2	тестирование
17. Подсистема автоматизированного конструкторского проектирования	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	2	тестирование

18.. Нормативно-технические документы по разработке и развитию САПР	самостоятельное изучение учебной литературы; конспектирование;	2	тестирование
ИТОГО по дисциплине		36	Зачет

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Перечень тем и заданий для подготовки к зачету:

1. Классификация САПР
2. Концепция сложной системы.
3. Классификация подсистем САПР
4. Оперативная память, тип и методы ее организации
5. Основные процессы жизненного цикла
6. Стадии и этапы проектирования
7. Уровни проектирования.
8. Проектирование, основные понятия.
9. Организационные процессы ЖЦ
10. Техническое обеспечение САПР
11. Схема работы процессора и ОЗУ
12. Решение задач в рамках САПР
13. Решение задачи синтеза технического объекта
14. Аддитивные критерии оптимальности.
15. Частные критерии оптимальности.
16. Моделирование САПР
17. Программирование САПР.
18. Синтез структуры САПР
19. Задачи принятия решений в САПР
20. Мультипликативный критерий оптимальности
21. Методы поиска экстремума. Покоординатный спуск
22. Структурированный синтез систем. Основные понятия
23. Методы оптимизации технологических процессов
24. Метод параллельных касательных.
25. Метод наискорейшего спуска.
26. Минимаксные критерии оптимизации.
27. Модели жизненного цикла
28. Принципы создания САПР
29. Понятие сложной системы.
30. Математическое обеспечение синтеза проектных решений. ТРИЗ
31. Пример ТРИЗ-проекта
32. Системное проектирование технологических процессов
33. Схемы автоматизации
34. Математическое обеспечение синтеза проектных решений
35. Метод конечных элементов
36. Поведенческое поведение моделей
37. Базовые задачи автоматизации
38. SWITCH-технология и автоматное программирование
39. Методология построения графов функционирования
40. Математическое обеспечение анализа проектных решений
41. Классы моделей САПР

42. Автоматизированная система проектирования работ (САПР)
43. Классификация программных средств САПР

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. 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](#).
2. Норенков И. П. [Автоматизированное проектирование. Учебник](#) — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000. — 188 с.

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](#).
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](#).

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
 Пакеты прикладных программ MathCAD, AutoCAD, PCAD, INVENTOR, КОМПАС, АРМ MinMACHINE, FLUID-SIM-H, FLUID-SIM-P, ANSYS, Microsoft Excel, Word

[www.ru.wikipedia.org/wiki/САПР горных машин](http://www.ru.wikipedia.org/wiki/САПР_горных_машин);

www.форум САПР2000.ru

<http://www.sapr.ru/Article.aspx?id=6675>

д) Периодически литература

- «CADmaster» — бесплатный журнал, посвященный проблематике систем автоматизированного проектирования. Издается с 2000 года. Все статьи доступны в интернет-версии издания. Проверено 4 ноября 2010.
- «САПР и графика» — ежемесячный журнал, посвященный вопросам автоматизации проектирования, компьютерного анализа, технологической подготовки производства и технического документооборота. Выпускается с 1996 года. Большая часть публикаций доступна на Web-сервере журнала. Проверено 4 ноября 2010.
- «CAD/CAM/CAE Observer» — международный информационно-аналитический PLM журнал, выходит с 2000 года. Часть опубликованных статей в открытом доступе на сайте журнала. Проверено 4 ноября 2010.
- «Каталог САПР» — первое русскоязычное периодическое издание в виде каталога по программам и производителям САПР. Выходит раз в 1,5 года. Информация о каталоге размещена на сайте проекта "CAD по-русски". Проверено 4 ноября 2010.
- «EDA Express» — бесплатный журнал о технологиях проектирования и производства электронных устройств. Первое издание — 2000 год. Публикации доступны на сайте журнала. Проверено 4 ноября 2010.
- «isicad.ru» — электронный журнал о САПР, PLM и ERP, выходящий с 2004 года. Публикации доступны на сайте портала isicad. Проверено 4 ноября 2011.
- «Rational Enterprise Management» — информационно-аналитический журнал, посвященный вопросам комплексной автоматизации и информатизации промышленных предприятий.

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
Лаборатория систем управления гидравлическими приводами	Стенды по следящему и пропорциональному гидроприводу – 2 шт.
Лаборатория моделирования и автоматизации процессов и машин	Стенд по регулируемому электроприводу
Аудитория для самостоятельной работ - аспирантская	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

