

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

« 19 » 06 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Основы методов и принципов проектирования оборудования

направление подготовки:

15.04.02 Технологические машины и оборудование

Профиль программы:

Разработка технологического оборудования и комплексов предприятий строительной индустрии

Квалификация

магистр

Форма обучения

заочная

Институт магистратуры

Кафедра «Механическое оборудование»

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 – Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» ноября 2014 г. № 1489;
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2017 году

Составитель (составители): д.т.н., профессор

(С.И. Ханин)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Механическое оборудование».

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор

(В.С. Богданов)

« 14 » 06 2017 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры «Механическое оборудование»

« 14 » 06 2017 г., протокол № 21

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор

(В.С. Богданов)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 19 » 06 2017 г., протокол № 13

Председатель: доцент

(В.Б. Герасименко)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Профессиональные			
1	ПК-24	Способность составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: Общие принципы и содержание основных стадий проектирования технических систем, системное описание технических систем, процессов проектирования на стадиях разработки, методы инженерного творчества, многокритериального выбора, выявления и разрешения противоречий, синтеза и анализа структурных схем технических систем.</p> <p>Уметь: Обоснованно применять полученные знания и опыт для совершенствования технических систем</p> <p>Владеть: Методами проектирования технических систем</p>
2	ПК-25	Способность разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: Содержание методических и нормативных документов, мероприятий по реализации разработанных проектов и программ.</p> <p>Уметь: Применять сведения из различных источников информации для разработки методических и нормативных документов, предложений.</p> <p>Владеть: способностью разрабатывать методические и нормативные документы, предложения.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технико-экономическая эффективность создания машин и оборудования
2	Численные методы анализа машин и оборудования
3	Теория обеспечения надежности машин и оборудования
4	Современные проблемы развития машин и оборудования
5	Основы конструирования машин и оборудования
6	Компьютерные технологии в разработке машин и оборудования
7	Научно-исследовательская работа в семестре

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технологическая практика
2	Преддипломная практика
3	Итоговая государственная аттестация

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	36	36
лекции	12	12
лабораторные	-	-
практические	24	24
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	180	180
Курсовой проект	54	54
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графические задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	90	90
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Э	Э(36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	5	6
1	Введение в инженерное проектирование				
	Жизненный цикл технических систем. Инновационный инжиниринг как разработка и обоснование технических новаций. Инжиниринг как разработка и обоснование технических новаций. Задачи проектирования технических систем.	1	2	-	7
2	ТС как объект инновационного инженерного проектирования				
	ТС как сложная иерархическая система. Системная модель ТС. Воздействия и действия: классификация. Физико-технические эффекты как основа действий. Функция ТО: классификация функций. Связи действий. Принцип действия ТС. Функционирование ТО. Закономерности строения ТС. Связи целей, функций и структур.	1	4	-	10
3	Системная модель проектирования ТС				
	Общие принципы проектирования на основе системного подхода. Стратегии проектирования ТС. Системная модель проектирования ТС. Основные понятия. Проектирование ТС как преобразование структур.	2	2	-	8
4	Ненаправленные методы эвристического поиска технических решений				
	Основные понятия. Классификация эвристических методов поиска: ненаправленные, направленные; групповые, индивидуальные; систематические, несистематические. Групповые методы ИТ. Классификация групповых методов ИТ. Метод синектики: суть, область применения, виды аналогии. Мозгового штурма. Метод гирлянд ассоциаций и метафор: суть, область применения.	2	4	-	13
5	Направленные методы эвристического поиска технических решений				
	Направленные методы: морфологический анализ и синтез, алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ), Метод эвристических приемов (ЭП). Обобщенный эвристический метод. Метод выявления и разрешения противоречий.	1	4		15
6	Ситуации и цели проектирования ТС				
	Проблемная ситуация: системная модель, этапы анализа. Описание проблемной ситуации. Цель проектирования.	1	2	-	9
7	Основы многокритериального выбора ТС				
	Понятие о выборе ТС. Системная модель многокритериального выбора. Общая схема выбора. Выбор в условиях	2	3	-	12

	определенности, риска и неопределенности. Особенности решения задач выбора в условиях неопределенности.				
8	Основы эвристического структурного синтеза ТС				
	Понятие о синтезе. Общая постановка задачи синтеза структур ТС. Обобщенная схема решения задачи синтеза. Синтез физических принципов действия (ФПД) ТО: сущность, область применения. Морфологический синтез вариантов структур ТС	2	3	-	16
	ИТОГО	12	24	-	90

4.2. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во.. часов	К-во часов СРС
семестр № 7				
1	Введение в инженерное проектирование	Задачи инженерного проектирования технических систем	2	2
2	ТС как объект инновационного инженерного проектирования	Связи целей, функций и структур	4	4
3	Системная модель проектирования ТС	Проектирование ТС как преобразование структур	2	2
4	Ненаправленные методы эвристического поиска технических решений	Метод мозгового штурма	4	4
5	Направленные методы эвристического поиска технических решений	Метод морфологического анализа и синтеза	4	4
6	Ситуации и цели проектирования ТС	Цель проектирования ТС	2	2
7	Основы многокритериального выбора ТС	Модель многокритериального выбора ТС	3	3
8	Основы эвристического структурного синтеза ТС	Синтез физических принципов действия физических объектов	3	3
ИТОГО:			24	24

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Введение в инженерное проектирование	Жизненный цикл технических систем: стадии; новация (новшество) и инновация; преобразование новшества в инновацию: этапы инновационной деятельности. Инновационный инжиниринг как разработка и обоснование технических новаций. Постановка задач на проведение маркетинговых, патентных, технико-экономических и технологических исследований на стадиях разработки новаций; разработка технических заданий: на выполнение научно-исследовательских работ по поиску и обоснованию работоспособности технических новаций; на выполнение аванпроекта по технико-экономическому обоснованию возможности и целесообразности разработки новации; на выполнение опытно-конструкторских и опытно-технологических работ; разработка новых, патенто- и конкурентоспособных технико-технологических новаций.
2	ТС как объект инновационного инженерного проектирования	Основные понятия: функция, структура, свойства, окружение ТС, входные и выходные воздействия. Технологические и измерительные технические системы. Потребительская и техническая функция. Соответствие между функцией и устройством. Общесистемная модель функционирования ТС. Пространство состояний. Управляемые и неуправляемые воздействия. функциональная полнота, проводимость рабочего воздействия, совместимость и совместность связей и отношений элементов и свойств. Структура ТС. Представление ТС в виде графов. Виды структур: иерархическая, действий, функциональная, морфологическая, абстрактная элементная, элементная, пространственная, геометрическая, графическая, размерная, точностная. Отношения между структурами. Связи между структурами и представлениями ТО в ЕСКД. Свойства и признаки ТС. Классификация свойств. Связи между свойствами и признаками. Описание ТС через признаки и свойства. Требования к ТС: связи ТС с окружением, выявление существенных связей с окружением.
3	Системная модель проектирования ТС	Выбор аналогов; оптимизация параметров; модернизация известных конструкций; беспрототипная разработка. Цель проектирования. Структуры процесса проектирования. Действия разработчика. Ресурсы проектирования. Действия разработчика над структурами ТС. Соответствие между эвристическими приемами и действиями разработчика над структурой.

4	Ненаправленные методы эвристического поиска технических решений	Классификация эвристических методов поиска: ненаправленные, направленные; групповые, индивидуальные; систематические, несистематические. Ненаправленные методы: элементарные эвристические приемы: аналогия, инверсия, эмпатия, фантазия; мозговой штурм, синектика, метод контрольных вопросов. Метод мозгового штурма (МШ): суть, виды, область применения. Организационно-технические задачи и ограничения, формулировка задачи, формирование творческой группы, правило работы участников сеанса МШ, обязанности руководителя сеанса МШ, организация проведения МШ, фиксация и оформление результатов. Метод синектики: суть, область применения, виды аналогии. Основные стадии: формулировка проблемы с заказчиком, поиск и отбрасывание очевидных решений, поиск аналогий, определение главных трудностей и противоречий, поиск решения на основе аналогий.
5	Направленные методы эвристического поиска технических решений	<p>Направленные методы: морфологический анализ и синтез, алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ), комплексный метод поиска новых технических решений, параметрический метод разрешения противоречий в технике, метод эвристических приемов, обобщенный эвристический метод. Теория решения изобретательских задач. Выбор методов. Метод морфологического анализа и синтеза (МАС): суть, методы применения, виды. Содержание метода МАС: постановка задачи, формирование цели, выбор прототипа, формирование требований к ТО; функциональный анализ: построение функциональной структуры, формирование множества родовых элементов, формирование множества вариантов родовых элементов. Выбор вариантов: выбор допустимых вариантов, исходя из целей ТЗ и отношения совместимости.</p> <p>Метод эвристических приемов (ЭП). Понятие об ЭП. Группы ЭП. Связи целей и структур с ЭП.</p> <p>Метод АРИЗ. Аналитическая стадия. Предварительная оценка найденной идеи. Оперативная стадия. Синтетическая стадия.</p> <p>Обобщенный эвристический метод.</p>
6	Ситуации и цели проектирования ТС	<p>Проблемная ситуация: системная модель, этапы анализа. Описание проблемной ситуации. Формирование списка требований к ТО. Формирование дерева недостатков ТО. Выявление противоречий развития ТО. Цель проектирования. Классификация целей. Дерево целей проектирования. Системная модель формирования дерева целей. Методика формирования дерева целей. Связи целей проектирования со структурами ТС и планированием действий разработчика. Действия разработчика. Ресурсы проектирования.</p>
7	Основы многокритериального выбора ТС	<p>Системная модель многокритериального выбора. Виды вариантов выбора. Понятие о критерии. Классификация критериев. Шкалы измерения критериев. Методы назначения весовых коэффициентов критериев. Проблема многокритериальности выбора. Решающее правило: подход и формирование. Принципы оптимальности. Обобщенный критерий. Нормализация критериев. Формы обобщенного критерия и условия их существования.</p>

		<p>Выбор в условиях определенности, риска и неопределенности. Постановка задач выбора. Задача оценки вариантов выбора. Этапы решения задачи оценки. Виды множества допустимых оценок.</p> <p>Особенности решения задач выбора в условиях неопределенности. Основные этапы решения задачи. Классификация методов выбора. Метод анализа иерархий. Шкала отношений. Матрица парных сравнений. Построение иерархий. Учет мнений нескольких экспертов.</p>
8	Основы эвристического структурного синтеза ТС	<p>Обобщенная схема решения задачи синтеза: синтез всевозможных структур; синтез работоспособных структур; синтез допустимых структур; выбор эффективных структур; выбор рациональных структур; разрешение технических противоречий в структуре. Основные стратегии синтеза на начальных стадиях проектирования. Выбор стратегии. Основные подходы к решению задач структурного синтеза.</p> <p>Синтез физических принципов действия (ФПД) ТО: сущность, область применения. Структура описания физикотехнического эффекта (ФТЭ). Понятие о физической операции и ФПД. Качественная и количественная совместимость ФТЭ. Синтез ФПД по заданной физической операции. Поиск допустимых ФПД: подготовка ТЗ, синтез возможных ФПД, ограничения на синтез, анализ совместимости ФТЭ, разработка принципиальной схемы. Морфологический синтез ФПД: постановка задачи, построение потоковых функциональных структур, составление морфологических таблиц, выбор эффективных ФПД</p>

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Учебным планом предусмотрен курсовой проект с объемом самостоятельной работы студента (СРС) – 54 часа.

Целью курсового проекта является установление недостатков машины предприятия строительной индустрии и разработка проекта ее модернизации.

Задание на курсовой проект: Разработать проект модернизации машины предприятия строительной индустрии.

а) задание выдается преподавателем на специальном бланке,

б) обоснованная и согласованная с преподавателем модернизация машины является основанием для разработки графической части курсового проекта – сборочного чертежа машины, чертежей сборочных единиц с элементами модернизации и составляющих их деталей.

Содержание курсового проекта:

В курсовом проекте разрабатываются следующие конструкторские документы:

а) пояснительная записка;

б) сборочный чертеж машины, чертежи сборочных единиц и составляющих их деталей;

в) спецификации к сборочным чертежам.

Пояснительная записка включает в себя:

Введение

1. Анализ способов производства выпускаемой продукции.
2. Анализ основных процессов, реализуемых в проектируемой машине.
3. Критический анализ оборудования, используемого для реализации заданного технологического передела
4. Характеристика проектируемой машины
5. Разработка задания.
6. Поиск решений, направленных на совершенствование технологических характеристик машины.
7. Цель и задачи.
8. Проектирование машины.
 - 8.1. Определение технологических параметров.
 - 8.2. Определение конструктивных параметров.
 - 8.3. Сопоставление конструктивно-технологических параметров проектируемой машины с прототипом.
9. Условия эксплуатации машины

Заключение.

Список литературы.

Приложения (включаются в содержание при наличии)

Объем пояснительной записки 30 - 35 страниц.

Графическая часть:

сборочный чертеж машины, чертежи сборочных единиц и составляющих их деталей.

Объем графической части – 3...4 листа формата А1.

Тематика курсовых проектов.

№ п/п	Наименование тем
1	Проектирование механизма регулирования разгрузочной щели щековой дробилки с простым движением щеки.
2	Проектирование механизма очистки днища гипсоварочного котла непрерывного действия.
3	Проектирование привода конусной дробилки.
4	Проектирование механизма прессования коленно-рычажного пресса.
5	Проектирование механизма засыпки пресс-формы гидравлического пресса.
6	Проектирование предохранительного устройства щековой дробилки со сложным движением щеки.
7	Проектирование привода вибрационного грохота.
8	Проектирование ротора динамического сепаратора.
9	Проектирование рабочих органов смесителя роторного типа.
10	Проектирование устройства для сбора просыпи в автоклаве проходного типа.

11	Проектирование теплообменных устройств сушильного барабана.
12	Проектирование опорной станции вращающейся печи мокрого способа производства клинкера.
13	Проектирование теплообменных устройств рекуператорного охладителя клинкера.
14	Проектирование привода валцов тонкого помола.
15	Проектирование катков бегунов.
16	Проектирование гидравлического упора вращающейся печи сухого способа производства клинкера.
17	Проектирование уплотнения горячего конца вращающейся печи для обжига керамзитового гравия.
18	Проектирование уплотнения холодного конца вращающейся печи для обжига извести
19	Проектирование классифицирующей перегородки шаровой мельницы мокрого помола.
20	Проектирование разгрузочного устройства шаровой мельницы сухого помола.
21	Проектирование разгонного узла струйной мельницы.
22	Проектирование валков пресс-валкового измельчителя.
23	Проектирование привода колосникового охладителя клинкера.
24	Проектирование катков вертикальной валковой мельницы.
25	Проектирование рабочих органов лопастного смесителя.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Не предусмотрены учебным планом

5.4. Перечень контрольных работ.

Не предусмотрены учебным планом

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Новиков А.М. Методология [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — М. : СИНТЕГ, 2007. — 662 с. — 978-5-89638-100-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8490.html>
2. Генрих Альтшуллер Найти идею [Электронный ресурс] : введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач / Альтшуллер Генрих. — Электрон. текстовые данные. — М. : Альпина Паблишер, 2017. — 408 с. — 978-5-9614-1494-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68031.htm>.
3. Анисимов, Э.А. Основы системного проектирования: практикум / Э.А. Анисимов; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - 63 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1779-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461551>
4. Аверченков, В.И. Методы инженерного творчества: учебное пособие / В.И. Аверченков, Ю.А. Малахов. - 4-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 78 с. : схем., табл. - Библиогр.: с. 76. - ISBN 978-5-9765-1268-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272>
5. Основы расчета машин и оборудования предприятий строительных материалов и изделий. Учебник для вузов. /Под ред. В. С. Богданова / В.С. Богданов, Р.Р. Шарапов, Ю.М. Фадин, И.А. Семикопенко, Н.П. Несмеянов, В.Б. Герасименко – Старый Оскол: ТНТ, 2016. – 680 с.
6. Половинкин, А.И. Основы инженерного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Половинкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 364 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105985>.
7. Афанасьев А.А., Глаголев С.Н. Основы инженерного образования и творчества: учебное пособие / А.А. Афанасьев, С.Н. Глаголев – Старый Оскол: ТНТ, 2015 – 444 с.
8. Богданов В.С. Специальное оборудование для производства вяжущих материалов, стекла, керамики, огнеупоров и изделий на их базе: Атлас конструкций: учебное пособие для студентов по направлениям подготовки 15.03.02, 15.05.01, 15.04.02, и 18.03.01 / В.С. Богданов, С.И. Ханин, Р.Р. Шарапов, О.С. Мордовская. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 192 с.
9. Кеслер, А.А. Основы методологии проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Кеслер. — Электрон. дан. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2016. — 76 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97171>
10. Хорошев А.Н. Введение в управление проектированием механических систем: Учеб. пособие / А. Н. Хорошев. – М: 1999. - 372с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Процессы в производстве строительных материалов: учебник для ВУЗов. 2^е издание. /Под ред. В. С. Богданова / В.С. Богданов, А.С. Ильин - Белгород, Везелица. 2007. – 512с.

2. Харлампи, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2013. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37357>.

3. Ануриев В.И. Справочник конструктора –машиностроителя. В 3-х т. Т.1.- 9-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение-1, 2006. 611 с.

4. Ануриев В.И. Справочник конструктора –машиностроителя. В 3-х т. Т.2.- 9-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение-1, 2006. 623 с.

5. Ануриев В.И. Справочник конструктора –машиностроителя. В 3-х т. Т.3.- 9-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение-1, 2006. 657 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Ресурсы научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова - www.bstu.ru

2. Ресурсы электронно-библиотечной системы IPRBOOKS - www.iprbookshop.ru)

3. Ресурсы научной электронной библиотеки eLIBRARU - www.elibraru.ru

4. Ресурсы электронно-библиотечной системы «Лань» - <http://e.lanbook.com>

5. Ресурсы электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн» - <http://biblioclub.ru/>

6. Ресурсы института федеральной собственности - <http://www.fips.ru/>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Дисциплина «Основы методов и принципов проектирования оборудования» проводится на кафедре механического оборудования в специализированных аудиториях.

Лекционные и практические занятия по дисциплине осуществляются в специализированной учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ГУК №117, ГУК №128. Данные аудитории укомплектованы специализированной мебелью, а также оснащены техническими средствами обучения: ноутбуком, проектором, проекционным экраном. В аудитории ГУК №117 установлены следующие установки: модель бетоносмесителя двухвального, дробилка 3-х валковая, бетоносмеситель роторный, модель мельницы, мельница-дробилка вибрационная, дезинтегратор, бегуны, бетоносмеситель роторный, грохот дуговой, дробилка щековая, дробилка молотковая МД 2х2, дробилка роторная РМ-120, дробилка конусная, грохот, бетоносмеситель, смеситель шлама.

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория ГУК №012, оснащенная специализированной мебелью, техническими средствами обучения: проекционным экраном, проектором, компьютерной техникой – персональными компьютерами с операционной системой Windows Education 10, имеющими возможность подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду БГТУ имени В.Г. Шухова. На персональных компьютерах установлено следующее программное обеспечение:

Microsoft Office Word 2013 – для создания, редактирования и представления текстовых документов;

Microsoft Office Excel 2013 – для создания, редактирования и представления электронных таблиц данных;

Microsoft Office Access 2013 – для создания, редактирования и представления баз данных;

Microsoft Office Power Point 2013 – для создания, редактирования и представления презентаций.

Двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения – SolidWorks 2017-2018 и AutoCAD 2017.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 2018 /2019 учебный год.

Протокол № 25 заседания кафедры от «18» 05 2018 г.

Заведующий кафедрой  В.С. Богданов

Директор института  И.В. Ярмоленко

6.1. Перечень основной литературы

1. Новиков А.М. Методология [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — М. : СИНТЕГ, 2007. — 662 с. — 978-5-89638-100-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8490.html>
2. Генрих Альтшуллер Найти идею [Электронный ресурс] : введение в ТРИЗ — теорию решения изобретательских задач / Альтшуллер Генрих. — Электрон. текстовые данные. — М. : Альпина Паблишер, 2017. — 408 с. — 978-5-9614-1494-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68031.htm>.
3. Анисимов, Э.А. Основы системного проектирования: практикум / Э.А. Анисимов; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - 63 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1779-1; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461551>
4. Аверченков, В.И. Методы инженерного творчества: учебное пособие / В.И. Аверченков, Ю.А. Малахов. - 4-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 78 с. : схем., табл. - Библиогр.: с. 76. - ISBN 978-5-9765-1268-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93272>
5. Основы расчета машин и оборудования предприятий строительных материалов и изделий. Учебник для вузов. /Под ред. В. С. Богданова / В.С.Богданов, Р.Р. Шарапов, Ю.М. Фадин, И.А. Семикопенко, Н.П. Несмеянов, В.Б. Герасименко – Старый Оскол: ТНТ, 2016. – 680 с.
6. Половинкин, А.И. Основы инженерного творчества [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.И. Половинкин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 364 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/105985>.
7. Афанасьев А.А., Глаголев С.Н. Основы инженерного образования и творчества: учебное пособие / А.А. Афанасьев, С.Н. Глаголев – Старый Оскол: ТНТ, 2015 – 444 с.
8. Богданов В.С. Специальное оборудование для производства вяжущих материалов, стекла, керамики, огнеупоров и изделий на их базе: Атлас конструкций: учебное пособие для студентов по направлениям подготовки 15.03.02, 15.05.01,

15.04.02, и 18.03.01 / В.С. Богданов, С.И. Ханин, Р.Р. Шарапов, О.С. Мордовская. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 192 с.

9. Кеслер, А.А. Основы методологии проектирования [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. А. Кеслер. — Электрон. дан. — Нижний Новгород : ВГУВТ, 2016. — 76 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97171>

10. Хорошев А.Н. Введение в управление проектированием механических систем: Учеб. пособие / А. Н. Хорошев. – М: 1999. - 372с.

11. Основы методов и принципов проектирования оборудования: методические указания для выполнения курсовых проектов при подготовке студентов по направлению 15.04.02 – Технологические машины и оборудование, профиль 15.04.02-01 – Разработка технологического оборудования и комплексов предприятий строительной индустрии / С. И. Ханин, О. С. Мордовская – Белгород: Изд-во БГТУ, 2018. – 32 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2018110616200908600000658470>

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.
Протокол № 21 заседания кафедры от «11» 06 2019 г.

Заведующий кафедрой



В. С. Богданов

Директор института



И. В. Ярмакено

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.
Протокол № 15 заседания кафедры от «8» МАЯ 2020г.

Заведующий кафедрой _____

Директор института _____

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.
Протокол № 22 заседания кафедры от «11» МАЯ 2021 г.

Заведующий кафедрой _____

Директор института _____

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Курс «Основы методов и принципов проектирования оборудования» представляет собой неотъемлемую составную часть подготовки студентов по направлению подготовки 15.04.02 – Технологические машины и оборудование.

Подготовка к лекции.

Самостоятельная работа студента по данной позиции заключается в следующем: студент обязан прочитать конспект предыдущей лекции и, по возможности, письменно в своём конспекте ответить на вопросы, которые были заданы в конце каждой лекции. В случае не ясности в изложении материала - подготовить вопросы преподавателю.

Подготовка к практическим занятиям.

Темы практических занятий доводятся студентам на первом занятии. К каждому последующему студент готовится самостоятельно: изучает полученные на лекциях сведения и рекомендованные для самостоятельной проработки материалы; оформляет выданное по теме практического занятия задание для самостоятельного выполнения.

Подготовка курсового проекта.

Для разработки графической части курсового проекта необходимо пользоваться следующей литературой:

1. Богданов В.С. Специальное оборудование для производства вяжущих материалов, стекла, керамики, огнеупоров и изделий на их базе: Атлас конструкций: учебное пособие для студентов по направлениям подготовки 15.03.02, 15.05.01, 15.04.02, и 18.03.01 / В.С. Богданов, С.И. Ханин, Р.Р. Шарапов, О.С. Мордовская. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 192 с.

2. Ануриев В.И. Справочник конструктора –машиностроителя. В 3-х т. Т.1.- 9-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение-1, 2006. 611 с.

3. Ануриев В.И. Справочник конструктора –машиностроителя. В 3-х т. Т.2.- 9-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение-1, 2006. 623 с.

4. Ануриев В.И. Справочник конструктора –машиностроителя. В 3-х т. Т.3.- 9-е изд., перераб. И доп. – М.: Машиностроение-1, 2006. 657 с.

Подготовка к экзамену.

Экзамен принимает комиссия, состоящая из преподавателей кафедры в количестве 2÷3 человек и в соответствии с расписанием экзаменационной сессии.

К сдаче экзамена допускаются студенты, которые выполнили практические задания и защитили лабораторные работы, а также защитившие курсовой проект.

Экзаменационный билет состоит из двух вопросов, составленных в соответствии с контрольными вопросами по п.5.1 рабочей программы.