

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



« 19 » 06 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Методология 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

очная

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., проф.

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: понятия и структуру проектирования, методологию проектирования, понятия об объектах проектирования, понятия об управлении проектированием, качественные показатели машин, способы конструирования узлов и деталей.</p> <p>Уметь: решать технические задачи современными методами; составлять требования к техническому объекту; разрабатывать техническое задание на проектирование технического объекта.</p> <p>Владеть: методами проектирования технологического оборудования предприятий строительной индустрии.</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: понятия о методических и нормативных документах, предложениях, требованиях к их разработке.</p> <p>Уметь: Пользоваться источниками информации, справочно-поисковыми аппаратами 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 дисци-

ПЛИН:

№	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 № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	68	68
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	34	34
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	148	148
Курсовой проект	54	54
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задания	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	58	58
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	<u>Понятие и структура проектирования</u>				
	Понятие проектирования и конструирования. Виды проектирования: по отраслям деятельности, по подходу к проектированию. Стадии проектирования. Структура процесса проектирования. Методические и нормативные документы, предложения.	2	4	-	6
2	<u>Методология проектирования</u>				
	Принципы проектирования оборудования. Законы проектирования. Методы проектирования. Эвристические методы. Экспериментальные методы. Формализованные методы. Методы конструирования.	10	21	-	28
3	<u>Объекты проектирования</u>				
	Назначение и характеристика разрабатываемых объектов. Требования к проектируемым объектам. Модели разрабатываемых объектов. .	8	5		10
4	<u>Управление проектированием</u>				
	Взаимосвязь понятий, объектов, методов проектирования. Техническое задание. Синтез принципа действия. Синтез структур на основе анализа свойств геометрических тел. Структурный синтез. Параметрический синтез. Циклы итерации проектирования.	5	4		8
5	<u>Качественные показатели машин</u>				
	Причины нарушения работоспособности машин. Масса и металлоемкость конструкции. Прочность деталей, узлов и соединений.	4			3
6	<u>Конструирование узлов и деталей</u>				
	Технологичность конструкции. Устранение подгонки. Устранение и уменьшение изгиба. Равнонагруженность опор. Принцип самоустанавливаемости. Осевая фиксация деталей. Конструирование литых деталей.	5			3
	ИТОГО	34	34	-	58

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	Кол-во часов	К-во часов СРС
семестр № 7				
1	Понятие и структура проектирования	Методические и нормативные документы, предложения.	4	5
2	Методология проектирования	Формальный подбор вариантов проектных решений технического объекта	4	4
3	Методология проектирования	Неформальный подбор вариантов проектных решений технического объекта	4	4
4	Методология проектирования	Решение технической задачи методом «мозгового штурма»	5	6
6	Методология проектирования	Решение технической задачи методом «проб и ошибок»	4	4
7	Методология проектирования	Построение иерархического дерева технического объекта	4	4
8	Объекты проектирования	Составление списка требований технического объекта	5	5
9	Управление проектированием	Разработка технического задания на проектирование технического объекта	4	4
ИТОГО:			34	36

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	Понятие и структура проектирования	Понятие проектирования. Понятие конструирования. Виды проектирования. Проектирование по видам разрабатываемых объектов, Функциональное проектирование. Оптимальное проектирование. Системное проектирование. Нисходящее и восходящее проектирование. Стадии проектирования. Техническое задание. Техническое предложение. Эскизный проект. Технический проект. Сертификация. Структура процесса проектирования. Подготовительный, начальный, основной этапы проектирования и их стадии. Методические и нормативные документы, предложения.

2	Методология проектирования	Принципы проектирования оборудования. Системный подход (анализ). Принцип структурности. Взаимосвязь системы и среды. Множественность описания. Принцип принятия типовых решений. Законы проектирования. Закон прогрессивной эволюции техники. Закон сохранения между функцией и структурой. Закон стадийного развития техники. Методы проектирования. Принципы системного проектирования. Эвристические методы. Метод итераций. Метод декомпозиции. Метод контрольных вопросов. Метод мозговой атаки (штурма). Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Метод морфологического анализа. Функционально-стоимостной анализ. Методы конструирования. Экспериментальные методы. Цели и виды экспериментальных методов. Планирование эксперимента. Машинный эксперимент. Мысленный эксперимент. Формализованные методы. Методы поиска вариантов решений. Методы автоматизации процедур проектирования. Методы оптимального проектирования.
3	Объекты проектирования	Понятия технической системы, объекта. Виды технических систем. Виды моделей разрабатываемых объектов. Требования к моделям. Параметры разрабатываемых объектов. Требования, предъявляемые к проектируемым объектам (экономические, проектные и производственные, эксплуатационные).
4	Управление проектированием	Техническое задание. Начальные сведения о задаче. Содержание технического задания. Составление технического задания. Анализ исходного задания. Составление списка требований. Анализ и формализация списка требований. Форма представления технического задания. Синтез принципа действия. Составление функциональной структуры. Подбор и состыковка физических эффектов. Понятие физического эффекта. Составление функционально-физической схемы. Анализ и развитие схемы. Структурный синтез. Параметрический синтез. Циклы итерации проектирования. Структура сложного процесса проектирования. Разработка сложных объектов. Действия по завершении цикла итерации.
5	Качественные показатели машин	Виды повреждений при силовом воздействии. Упругие деформации. Пластические деформации. Объемные разрушения от статических нагрузок. Объемные разрушения от переменных нагрузок. Виды повреждений при изнашивании. Абразивное изнашивание. Усталостное изнашивание. Окислительное изнашивание. Фреттинг-коррозия. Виды повреждений при температурном воздействии. Температурные силы. Напряжения и деформации. Изменение механических свойств материала. Разрушение от термической усталости. Ползучесть и релаксация. Виды повреждений при коррозии. Атмосферная коррозия. Газовая коррозия. Жидкостная коррозия. Коррозионное растрескивание. Коррозионная усталость. Мероприятия по повышению долговечности машин. Показатели удельной массы и металлоемкости. Рациональные сечения. Удаление металла из мало напряженных участков. Влияние галтелей, скосов и конусов. Применение листовых штампованных конструкций. Повышение прочностных характеристик материалов. Горячая обработка дав-

		лением. Легирование. Упрочняющая термическая обработка. Прочность. деталей, узлов и соединений. Равнопрочность деталей, узлов и соединений. Контактная прочность. Температурные напряжения и деформации. Сопротивление усталости. Технологические и конструктивные способы повышения усталостной прочности. Жесткость деталей и узлов. Способы повышения жесткости при конструировании.
6	Конструирование узлов и деталей	Технологичность конструкции. Соответствие конструктивных форм детали условиям технологии их изготовления. Экономичность расходования материалов. Обоснованность применения элементов оборудования. Обоснованность назначения допусков, отклонений, посадок и шероховатостей. Технологичность сборочно-разборочных операций. Равнонагруженность опор. Принцип самоустанавливаемости. Конструирование литых деталей. Упрощение формы. Формовочные уклоны. Усадка отливок. Обрезание.

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

Введение

1. Этапы проектирования машины.

2. Обоснование выбора машины для реализации процесса.

2.1. Характеристика технологического комплекса для производства выпускаемой продукции.

2.2. Анализ применяемых видов оборудования для реализации процесса.

2.3. Описание конструкции, принципа действия машины, ее преимуществ и недостатков.

- 2.4. Разработка задания.
- 2.5. Анализ результатов поиска технических решений, направленных на повышение эффективности работы машины.
- 2.6. Цель и задачи.
3. Проектирование машины.
- 3.1. Расчет технологических параметров. (производительности, потребляемой мощности, угловой скорости вращения рабочих органов и др.).
- 3.2. Проектирование привода (обоснование и выбор электродвигателя, передач; расчет передаточного отношения, крутящих моментов, потерь мощности).
- 3.3. Прочностной расчет рабочих органов и модернизируемых элементов машины, подбор материалов и способов упрочнения деталей.
- 3.4. Обоснование и выбор контрольно-измерительного оборудования.
4. Монтаж, эксплуатация и ремонт.
- 4.1. Способы, оборудование и инструменты для сборки, выверки и центровки машины; пуск и испытание.
- 4.2. Особенности эксплуатации и ремонта машины.
- 4.3. Выбор систем смазки машины и смазываемых материалов.
- 4.4. Безопасные 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	Разработка проекта реконструкции вращающейся печи мокрого способа производства клинкера.
2	Разработка проекта модернизации рекуператорного охладителя клинкера.
3	Разработка проекта модернизации вальцов тонкого помола.
4	Разработка проекта модернизации бегунов.
5	Разработка проекта реконструкции вращающейся печи сухого способа производства клинкера.
6	Разработка проекта реконструкции вращающейся печи обжига керамзитового гравия.
7	Разработка проекта реконструкции вращающейся печи обжига извести
8	Разработка проекта модернизации шаровой мельницы мокрого помола.

9	Разработка проекта модернизации шаровой мельницы сухого помола.
10	Разработка проекта модернизации струйной мельницы.
11	Разработка проекта модернизации пресс-валкового измельчителя.
12	Разработка проекта реконструкции колосникового охладителя клинкера.
13	Разработка проекта модернизации вертикальной валковой мельницы.
14	Разработка проекта модернизации лопастного смесителя.
15	Разработка проекта модернизации вибрационного грохота.
16	Разработка проекта модернизации сепаратора проходного типа.
17	Разработка проекта модернизации динамического сепаратора.
18	Разработка проекта модернизации шахтной печи.
19	Разработка проекта модернизации смесителя роторного типа.
20	Разработка проекта модернизации проходного автоклава для тепловой обработки силикатных изделий.
21	Разработка проекта модернизации сушильного барабана.
22	Разработка проекта модернизации щековой дробилки со сложным движением щеки.
23	Разработка проекта модернизации щековой дробилки с простым движением щеки.
24	Разработка проекта модернизации гипсоварочного котла непрерывного действия.
25	Разработка проекта модернизации конусной дробилки.
26	Разработка проекта модернизации коленно-рычажного пресса.
27	Разработка проекта модернизации гидравлического пресса.

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 «Методология 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 20/18/2019 учебный год.

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

Заведующий кафедрой _____

 В.С. Богданов

Директор института _____

 А.В. Артюков

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. Методология 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/2018110616344610200000651820>

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. Бондаренко

Директор института




А. В. Юркова

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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

Заведующий кафедрой  В. С. Бондаренко

Директор института  А. В. Яковлев

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

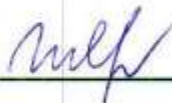
Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.
Протокол № 22 заседания кафедры от «11» ноя 2021 г.

Заведующий кафедрой _____



В. С. Боденов

Директор института _____



А. В. Юрковскый

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Курс «Методология 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 неясности 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.