


**ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Утверждено:
на заседании кафедры ТМО
протокол №8 от «20» апреля 2022 г.
Зав. кафедрой

 / Юминов И.П.

Согласовано:
Председатель УМК
Инженерного факультета

 / Баннова А.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энерго- и ресурсосберегающие процессы создания аппаратуры

Часть, формируемая участниками образовательных отношений – Б1.В.02

Программа магистратуры

Направление подготовки

15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) подготовки

«Инжиниринг технологического оборудования химических и нефтехимических производств»

Квалификация
магистр

Разработчик (составитель)
профессор, докт. техн. наук
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / Саитов Р.И.
(подпись, Фамилия И.О.)

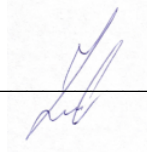
Для приема: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Разработчик (составитель): профессор, докт. техн. наук Сайтов Р.И.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры ТМО протокол № 8 от «20» апреля 2022 г.

Зав. кафедрой _____ / Юминов И.П.



Список документов и материалов

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4.1.	Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине	5
4.2.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине	7
5	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	8
5.1	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	8
5.2	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	9
6	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	9
	Приложение 1.	10

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Подготовка производства и обоснование технологических процессов в области технологического оборудования химических и нефтехимических производств, конструкционных материалов и технологий	ПК-2. Способен разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии	ИДКпк-2.1 знать свойства основных видов загрязнений окружающей среды, их характеристика;	Знает: структуру связей технологических методов обработки и видов загрязнений окружающей среды;
		ИДКпк-2.2 уметь применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;	Умеет: проводить исследования по совершенствованию технологических процессов с целью энергосбережения и снижения себестоимости.
		ИДКпк-2.3 владеть методами работы с инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Владеет: методами экспериментальных исследований для выявления причин появления брака в производстве.
Обоснование проектов и подготовка конструкторской документации в области технологического оборудования химических и нефтехимических производств, конструкционных материалов	ПК 3 - Способен оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в	ИДКпк-3.1 знать методы расчета технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления и внедрения нового оборудования.	Знает: <ul style="list-style-type: none"> целесообразность оценки технико-экономической эффективности и рисков проекта, а также структуру технико-экономических эффектов; современные САПР-системы, их функциональные возможности для проектирования

и технологий	создании системы менеджмента качества на предприятии;		технологических процессов изготовления машиностроительных изделий.
		ИДК _{ПК-3.2} уметь оценивать технико-экономическую эффективность энергосберегающего оборудования.	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать на практике методы оценки технико-экономической эффективности и рисков проектов в машиностроении; использовать САЕ-системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.
		ИДК _{ПК-3.3} владеть вопросами эксплуатации оборудования предприятий химических и нефтехимических производств.	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> методами оценки технико-экономической эффективности и рисков проекта, применительно к проектам машиностроения; навыками внесения с применением САД-, САРР-, PDM-систем изменений в технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности и документацию на них.

2 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Энерго- и ресурсосберегающие процессы создания аппаратуры» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 2 курсе.

Цель изучения дисциплины: формирование профессиональных компетенций

ПК-2 (способность разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии)

ПК 3 - Способен оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии.

3 Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно- методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции ПК-2. Способен разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачет»	«Зачет»
ИДКпк-2.1 знать свойства основных видов загрязнений окружающей среды, их характеристика;	Знать: 1.структуру связей технологических методов обработки и видов загрязнений окружающей среды;	Не знает или допускает незначительные ошибки: 1.структуру связей технологических методов обработки и видов загрязнений окружающей среды;	Знает: 1.структуру связей технологических методов обработки и видов загрязнений окружающей среды;
ИДКпк-2.2 уметь применять современные методы для разработки	Уметь: :проводить исследования по совершенствованию технологических	Не умеет или допускает незначительные ошибки::проводить	Уверенно умеет: проводить исследования по совершенствованию

малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;	процессов с целью энергосбережения и снижения себестоимости;	исследования по совершенствованию технологических процессов с целью энергосбережения и снижения себестоимости;	технологических процессов с целью энергосбережения и снижения себестоимости;
ИДКпк-2.3 владеть методами работы с инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Владеть: методами экспериментальных исследований для выявления причин появления брака в производстве.	Не владеет или допускает незначительные ошибки: методами экспериментальных исследований для выявления причин появления брака в производстве.	Уверенно владеет: методами экспериментальных исследований для выявления причин появления брака в производстве.
ИДКпк-3.1 знать методы расчета технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления и внедрения нового оборудования.	Знает: <ul style="list-style-type: none"> целесообразность оценки технико-экономической эффективности и рисков проекта, а также структуру технико-экономических эффектов; современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий. 	Не знает: <ul style="list-style-type: none"> целесообразность оценки технико-экономической эффективности и рисков проекта, а также структуру технико-экономических эффектов; современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий. 	Знает: <ul style="list-style-type: none"> целесообразность оценки технико-экономической эффективности и рисков проекта, а также структуру технико-экономических эффектов; современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий.
ИДКпк-3.2 уметь оценивать технико-экономическую эффективность энергосберегающего оборудования.	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> использовать на практике методы оценки технико-экономической эффективности и рисков проектов в машиностроении; использовать САЕ-системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности. 	Не умеет: <ul style="list-style-type: none"> использовать на практике методы оценки технико-экономической эффективности и рисков проектов в машиностроении; использовать САЕ-системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности. 	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> использовать на практике методы оценки технико-экономической эффективности и рисков проектов в машиностроении; использовать САЕ-системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.

<p>ИДК_{ПК-3.3} владеть</p> <p>вопросами эксплуатации оборудования предприятий химических и нефтехимических производств.</p>	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами оценки технико-экономической эффективности и рисков проекта, применительно к проектам машиностроения; • навыками внесения с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем изменений в технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности и документацию на них. 	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами оценки технико-экономической эффективности и рисков проекта, применительно к проектам машиностроения; • навыками внесения с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем изменений в технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности и документацию на них. 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами оценки технико-экономической эффективности и рисков проекта, применительно к проектам машиностроения; • навыками внесения с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем изменений в технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности и документацию на них.
--	---	--	---

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИДКпк-2.1 знать свойства основных видов загрязнений окружающей среды, их характеристика; ИДКпк-2.2 уметь применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий; ИДКпк-2.3 владеть методами работы с инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности	Знать: 1. структуру связей технологических методов обработки и видов загрязнений окружающей среды;	Устный опрос, тестирование
	Уметь: проводить исследования по совершенствованию технологических процессов с целью энергосбережения и снижения себестоимости;	Устный опрос, тестирование
	Владеть: методами экспериментальных исследований для выявления причин появления брака в производстве.	Устный опрос, тестирование
ИДКпк-3.1 знать методы расчета технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления и внедрения нового оборудования.	Знает: <ul style="list-style-type: none"> • целесообразность оценки технико-экономической эффективности и рисков проекта, а также структуру технико-экономических эффектов; • современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий. 	Устный опрос, тестирование
ИДКпк-3.2 уметь оценивать технико-экономическую эффективность энергосберегающего оборудования.	Умеет: <ul style="list-style-type: none"> • использовать на практике методы оценки технико-экономической эффективности и рисков проектов в машиностроении; • использовать САЕ-системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности. 	Устный опрос, тестирование

ИДК _{ПК-3.3} владеть вопросами эксплуатации оборудования предприятий химических и нефтехимических производств.	Владеет: <ul style="list-style-type: none"> • методами оценки технико-экономической эффективности и рисков проекта, применительно к проектам машиностроения; • навыками внесения с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем изменений в технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности и документацию на них. 	Устный опрос, тестирование
---	---	----------------------------

Контрольные вопросы для зачета.

1. расчёт расхода материальных и энергетических ресурсов на осуществление производства
2. методы анализа эффективности энергопотребления в химико-технологических системах
3. энергетический метод
4. энтропийный метод
5. эксергетический метод
6. методика анализа эффективности использования энергии
7. расчёт эксергии и её составляющих
8. анализ эффективности использования энергии при смешении потоков
9. анализ процесса теплопередачи
10. методы анализа эффективности потребления ресурсов
11. методы анализа эффективности потребления ресурсов
12. оценка эффективности энергопотребления в химической реакции(горение метана)
13. анализ эффективности сжигания топлива
14. классификация потерь эксергии
15. рекуперация тепла в сложных энерготехнологических схемах
16. технические средства утилизации тепла сечения кожуха
17. методы анализа эффективности энергопотребления
18. расчёт расхода ресурсов на осуществление производства

Критерии оценки:

Зачтено:

- глубокое и прочное усвоение программного материала;
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания;
- свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала,
- правильно обоснованные принятые решения;
- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.
- знание программного материала;
- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос;
- правильное применение теоретических знаний;
- владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.
- усвоение основного материала;
- при ответе допускаются неточности;
- при ответе недостаточно правильные формулировки;

- нарушение последовательности в изложении программного материала;
- затруднения в выполнении практических заданий.

Не зачтено:

- незнание программного материала;
- при ответе возникают ошибки;
- затруднения при выполнении практических работ.

Задания для устного опроса

1. Основные термины и понятия энергосбережения
2. Нормативно-методическое обеспечение энергосбережения
3. Энергетический паспорт промышленного потребителя-топливноэнергетических ресурсов
4. Основные направления энергосбережения
5. Общие понятия топлива и горения
6. Состав органического топлива
7. Теплота сгорания топлива
8. Способы сжигания органического топлива
9. Расчет горения органического топлива
10. Коэффициент избытка воздуха
11. Тепловой баланс теплогенератора
12. Коэффициент полезного действия и расход топлива теплогенератора
13. Тепловые потери теплогенерирующей установки
14. Мероприятия по энергосбережению в теплогенерирующих установках
15. Эксплуатационные испытания котлов
16. Классификация тепловых схем котельных
17. Классификация систем теплоснабжения
18. Энергосбережение в производственно-отопительных котельных с паровыми котельными агрегатами
19. Энергосбережение в отопительных котельных с водогрейными котельными агрегатами
20. Энергосбережение в котельных с паровыми и водогрейными котельными агрегатами
21. Мероприятия по энергосбережению в котельных
22. Особенности теплотехнологических процессов, комплексов и систем
23. Классификация теплотехнологических установок, схем и источников энергии
24. Энергетическая эффективность топков теплотехнологических установок
25. Энергетическая эффективность ограждающих конструкций теплотехнологических установок
26. Графоаналитический и номографический методы определения плотности теплового потока ограждающих конструкций
27. Тепловой баланс теплотехнологических установок
28. Энергетическая эффективность зданий и сооружений
29. Классификация систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
30. Мероприятия по энергосбережению в зданиях и сооружениях
31. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха
32. Энергосбережение тепловыми трубками
33. Мероприятия по энергосбережению за счет использования вторичных энергоресурсов
34. Гелиоустановки с тепловым насосом для систем отопления и горячего водоснабжения
35. Теплонасосные установки
36. Производство тепловой энергии из биомассы
37. Ветроэнергетические установки
38. Фотоэлектрические установки

38. Термоэлектрические установки
39. Основные организационные и технические мероприятия энергосбережения
40. Основные мероприятия энергосбережения в системах электроснабжения предприятия

Критерии оценки:

Зачтено:

- глубокое и прочное усвоение программного материала;
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания;
- свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала,
- правильно обоснованные принятые решения;
- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.
- знание программного материала;
- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос;
- правильное применение теоретических знаний;
- владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.
- усвоение основного материала;
- при ответе допускаются неточности;
- при ответе недостаточно правильные формулировки;
- нарушение последовательности в изложении программного материала;
- затруднения в выполнении практических заданий.

Не зачтено:

- незнание программного материала;
- при ответе возникают ошибки;
- затруднения при выполнении практических работ.

Тесты

Примеры тестов:

1. Ведущей в современном мире, является именно эта отрасль промышленности:
 - а) черная металлургия
 - б) машиностроение
 - в) химическая промышленность
2. Машиностроению не присуща эта черта:
 - а) низкая наукоемкость
 - б) сложный отраслевой состав
 - в) высокая стоимость продукции
3. Какое из производств является наиболее трудоемким:
 - а) автомобилестроение
 - б) лесопромышленное машиностроение
 - в) производства, выпускающие сложную технику
4. Машиностроение возникло в:
 - а) 18 веке
 - б) 17 веке
 - в) 20 веке
5. Машиностроение, которое занимается производством оборудования для металлургической и горной промышленности, называется:

- а) среднем
- б) лёгким
- в) тяжелым

6. Какой из факторов не оказывает влияния на размещение машиностроения:

- а) хорошо развитая инфраструктура
- б) близость с сырьевой базой
- в) наличие научных и исследовательских центров

7. Производство, которое не относится к среднему машиностроению:

- а) производство оборудования для легкой и пищевой промышленности
- б) инструментальная промышленность
- в) производство энергетических блоков

8. Какая из стран не является лидером мирового машиностроения:

- а) Туркменистан
- б) Япония
- в) Канада

9. Какая отрасль машиностроения наименее развита в России:

- а) сельскохозяйственная техника
- б) легкая промышленность
- в) энергетическое оборудование

10. Точное машиностроение выпускает такую продукцию:

- а) радио и электронные приборы
- б) автомобили
- в) ракетные установки

11. Где в РФ наиболее развито машиностроение:

- а) в Восточной Сибири
- б) на Дальнем Востоке
- в) в Центральном районе

12. К отраслям машиностроения, ориентирующимся на потребителя, относятся те, которые производят:

- а) аппаратуру
- б) зерноуборочные комбайны
- в) самолеты

13. Какой фактор определил размещение предприятий металлоемкого машиностроения на Урале:

- а) сырьевой
- б) научный
- в) экологический

14. Неметаллоемкими отраслями машиностроения являются:

- а) тракторостроение
- б) производство горно-шахтного оборудования
- в) радиоэлектроника

15. Машиностроительный комплекс – это совокупность отраслей промышленности,

занимающихся:

а) производством и ремонтом разнообразных машин

б) производством и ремонтом разнообразных машин и оборудования, а также производством различных металлических изделий и конструкций

в) ремонтом разнообразных машин и оборудования, а также производством различных металлических изделий и конструкций

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Скворцов А. В., Схиртладзе А. Г. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств: учебник. — Москва, Берлин: Директ-Медиа, 2017. — ЭВК, ЭБС УБО http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=469049
2. Ушаков В. Я., Чубик П. С. Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии: учебное пособие. — Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. — 388 с. — ЭВК, ЭБС УБО http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=442812&sr=1
3. Борисов В. М. Основы технологии машиностроения: учебное пособие. — Казань: КГТУ, 2011. — 137 с. — ЭВК, ЭБС УБО
4. Макаров В. А., Драгина О. Г., Седых М. И., Белов П. С. Технологическое обеспечение качества: практикум. — М., Берлин: Директ-Медиа, 2015. — 101 с. — ЭВК, ЭБС УБО Проектирование технологических процессов машиностроительных производств / Тимирязев В. А. и др. — Лань, 2014. — ЭВК, ЭБС «Лань»

Дополнительная литература

1. Алексеева Л.Б. Технологические процессы в машиностроении: учебно-методический комплекс. - СПб.: Издательство СПГТУ, 2013. - 112 с.
2. Жуков Э.Л. Технология машиностроения: В 2 кн. Кн. 1. Основы технологии машиностроения: учеб. пособие для вузов/Э.Л. Жуков и др.; под ред. С.Л. Мурашкина. - М.: Высш. шк., 2008. – 278 с.
3. Жуков Э.Л. Технология машиностроения: В 2 кн. Кн. 2. Основы технологии машиностроения: учеб. пособие для вузов/Э.Л. Жуков и др.; под ред. С.Л. Мурашкина. - М.: Высш. шк., 2008. – 278 с.

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258356&sr=1>
2. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50682
3. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142367&sr=1>

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитории		

103 (инженерный факультет)	Лекции	1. Ноутбук Packard bell ENT71BM-C36P Celeron N2830/2Gb/320Gb/DVDRW/HD4400 int/15.6/WXGA/1366*768/Lin - 3 шт.; 2. 3D принтер "Duplicator 7"; 3. 3D принтер "Anet2" - 2 шт. ; 4.Проектор "Acer"; 5. Экраны Lumien Eco Picture, 180x180, 6.3D принтер - конструктор; 7. Acer Aspire E1-772G-34004G50Mnsk Core i3-4000M/4Gb/500Gb/DVDRW/GF820M2Gb/17.3 - 3 шт.; 8.ПК PowerCool i5-9400/DDR4 8Гб /HDD 1TB/450W/ 21.5" /Клавиатура/Мышь - 2 шт. 9. Мебель 10.Доска
Лаборатории		
ауд. 103 (инженерный факультет)	Практические занятия	1. Ноутбук Packard bell ENT71BM-C36P Celeron N2830/2Gb/320Gb/DVDRW/HD4400 int/15.6/WXGA/1366*768/Lin - 3 шт.; 2. 3D принтер "Duplicator 7"; 3. 3D принтер "Anet2" - 2 шт. ; 4.Проектор "Acer"; 5. Экраны Lumien Eco Picture, 180x180, 6.3D принтер - конструктор; 7. Acer Aspire E1-772G-34004G50Mnsk Core i3-4000M/4Gb/500Gb/DVDRW/GF820M2Gb/17.3 - 3 шт.; 8.ПК PowerCool i5-9400/DDR4 8Гб /HDD 1TB/450W/ 21.5" /Клавиатура/Мышь - 2 шт. 9. Мебель 10.Доска

Приложение 1.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Энерго- и ресурсосберегающие процессы создания аппаратуры
(наименование дисциплины) заочная форма обучения

	Трудоемкость, час/ЗЕТ
	4 семестр
Общая трудоемкость	108/3
Аудиторная работа	40
Лекции (Л)	20
Лабораторные работы (ЛР)	20
Практические работы (ПР)	
Самостоятельная работа	39,3
Контроль	1,7
Вид итогового контроля Экзамен	27

Форма контроля: контрольная работа 2 курс
экзамен 2 курс 4 семестр

№ п/ п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельно й работе студентов	Форма текущего контроля успеваемо- сти (коллоквиумы, контрольные рабо- ты, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕ М	СРС			
Модуль 1								
1	1. Цели и задачи учебной дисциплины 2. Расчёт расхода и энергетических ресурсов на осуществление производства	63,1	10	10	19,3	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Устный опрос
Модуль 2								
2	3. Методы анализа эффективности энергопотребления 4. Методы анализа эффективности потребления ресурсов	66	10	10	20	По приведенному списку литературы в соответствии с изученной темой	Выполнить задание преподавателя	Устный опрос, контрольная работа
	Экзамен			9		Выполнить задание преподавателя		
	Всего часов:	180	20	20	39,3			

Приложение 2.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Энерго- и ресурсосберегающие процессы создания аппаратуры
(наименование дисциплины) очно-заочная форма обучения

	Трудоемкость, час/ЗЕТ
	4 семестр
Общая трудоемкость	72/2
Аудиторная работа	54
Лекции (Л)	18
Лабораторные работы (ЛР)	36
Практические работы (ПР)	
Самостоятельная работа	17,8
Контроль	
Вид итогового контроля Экзамен	

Форма контроля: контрольная работа 2 курс
экзамен 2 курс 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельно й работе студентов	Форма текущего контроля успеваемо- сти (коллоквиумы, контрольные рабо- ты, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕ М	СРС			
Модуль 1								
1	3. Цели и задачи учебной дисциплины 4. Расчёт расхода и энергетических ресурсов на осуществление производства	36	9	18	8,9	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Устный опрос
Модуль 2								
2	5. Методы анализа эффективности энергопотребления 6. Методы анализа эффективности потребления ресурсов	36	9	18	8,9	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Устный опрос, контрольная работа
	Экзамен					Выполнить задание преподавателя		
	Всего часов:	72	18	36	17,8			

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Энерго- и ресурсосберегающие процессы создания аппаратуры
(наименование дисциплины) очная форма обучения

	Трудоемкость, час/ЗЕТ
	4 семестр
Общая трудоемкость	72/2
Аудиторная работа	36
Лекции (Л)	18
Лабораторные работы (ЛР)	18
Практические работы (ПР)	
Самостоятельная работа	35,8
Контроль	
Вид итогового контроля Экзамен	

Форма контроля: контрольная работа 2 курс
экзамен 2 курс 4 семестр

№ п/ п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельно й работе студентов	Форма текущего контроля успеваемо- сти (коллоквиумы, контрольные рабо- ты, компьютерные тесты и т.п.)
		Всег о	ЛК	ПР/СЕ М	СРС			
Модуль 1								
1	5. Цели и задачи учебной дисциплины 6. Расчёт расхода материальных и энергетических ресурсов на осуществление производства	36	9	9	17,9	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Устный опрос
Модуль 2								
2	7. Методы анализа эффективности энергопотребления 8. Методы анализа эффективности потребления ресурсов	36	9	9	17,9	По приведенному списку литературы в соответствии с изученной темой	Выполнить задание преподавателя	Устный опрос, контрольная работа
	Экзамен					Выполнить задание преподавателя		
	Всего часов:	72	18	36	35,8			