Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 10:30:44
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
химической технологии и биотехнологии
_____ / Белуков С.В. /
«_30_» _____августа_____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Энерго- и ресурсосбережение»

Направление подготовки
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки
«Разработка и маркетинг технологического оборудования»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Москва 2021 г.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **15.03.02 – «Технологические машины и оборудование»**.

Программу составил:

доцент, к.т.н. /Е.Ю. Баранова/

Программа утверждена на заседании кафедры “АОиАТП” « __» _____ 2021 г., протокол № ___.

И.о. заведующего кафедрой
профессор, д. т. н. /М.Г. Беренгартен/

Руководитель образовательной
программы к.т.н. /А.С.Соколов/

1. Цели освоения дисциплины

Основная цель дисциплины «Энерго- и ресурсосбережение» — научить студентов анализировать потребления энергии технологическим оборудованием промышленного предприятия, оценивать эффективность энергосберегающих решений на промышленном предприятии.

Основными задачами дисциплины являются изучение основных теоретических положений и методов, привития навыков применения теоретических знаний для решения практических задач, подготовка бакалавра к практической деятельности по специальности 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра

Дисциплина относится к части цикла дисциплин по выбору блока Б1 ОП бакалавра.

Изучение дисциплины базируется на дисциплинах «Экология», «Химические основы технологических процессов», «Физика».

Дисциплина обеспечивает изучение дисциплины: «Безопасность жизнедеятельности».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОК-4	- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	**знать:** - методику проведения энергетического обследования и составления энергетического паспорта промышленного предприятия на основе правых документов; **уметь:**

		- выполнять расчет и анализ потребления энергии технологическим оборудованием промышленного предприятия; **владеть:** - навыками проведения энергетического обследования и составления энергетического паспорта промышленного предприятия.
ПК-14	- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	**знать:** - способы проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний на энергосберегающих мероприятиях; **уметь:** - проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма на энергосберегающих предприятиях; **владеть:** - умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма на энергосберегающих предприятиях.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единиц, т.е. **72** академических часа, которые включают аудиторную работу (лекции, практические и семинарские занятия), а также самостоятельную работу студентов. Форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Энерго- и ресурсосбережение» по срокам и видам работы отражены в Приложении 3.

Содержание разделов дисциплины.

4.1. **Нормативная база энергосбережения.**

4.2. **Устройства и методы определения расхода основных видов энергоресурсов.** Понятие о вторичных энергоресурсах. Энергетические потоки. Основные типы приборов учета энергоресурсов. Методы расчета величин энергетических потоков. Расчет теплоты сгорания горючих ВЭР. ИК-метод измерения температуры поверхности технологического оборудования

4.3. **Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения.** Тепловой и энергетический баланс технологических аппаратов. Потенциал энергосбережения. Построение тепловых балансов технологических аппаратов. Построение эксергетических балансов технологических аппаратов

4.4. **Типовые энергосберегающие решения в нефтегазопереработке.** Системы утилизации теплоты технологического оборудования. Методы повышения эффективности насосного оборудования. Энергосбережение в системах освещения, водо- и теплоснабжения промышлен ных предприятий. Методы снижения тепловых потерь теплотехнологического оборудования. Теплотехнологическое комбинирования. Расчет параметров теплонасосного оборудования

4.5. **Основы энергоаудита предприятий нефтегазопереработки.** Энергетический паспорт потребителя энергоресурсов. Методология проведения энергетического обследования. Определение тепловых потерь в технологическом аппарате. Составление энергетического паспорта потребителя энергоресурсорсов. Составление плана энергетического обследования предприятия. Разработка плана энергосберегающих мероприятий.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Энерго- и ресурсосбережение» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru, fepo.ru;*

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме внеаудиторного интернет-тестирования;

– проведение круглых столов по проблематике дисциплины.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Энерго- и ресурсосбережение» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:
- подготовка к выполнению расчетных заданий и их защита,
- подготовка к выполнению и защита курсовой работы,
- контроль знаний во время дискуссий при проведении круглых столов.

Тематика расчетных работ и курсовых работ, варианты контрольных вопросов для проведения зачета, приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОК-4	- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности
ПК-14	- умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения

обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОК-4 - способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: - методику проведения энергетического обследования и составления энергетического паспорта промышленного предприятия на основе правых документов;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методику проведения энергетического обследования и составления энергетического паспорта промышленного предприятия на основе правых документов;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методику проведения энергетического обследования и составления энергетического паспорта промышленного предприятия на основе правых документов; Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методику проведения энергетического обследования и составления энергетического паспорта промышленного предприятия на основе правых документов; но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методику проведения энергетического обследования и составления энергетического паспорта промышленного предприятия на основе правых документов; свободно оперирует приобретенными знаниями.

уметь: выполнять расчет и анализ потребления энергии технологическим оборудованием промышленного предприятия	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять расчет и анализ потребления энергии технологическим оборудованием промышленного предприятия	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выполнять расчет и анализ потребления энергии технологическим оборудованием промышленного предприятия. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выполнять расчет и анализ потребления энергии технологическим оборудованием промышленного предприятия. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выполнять расчет и анализ потребления энергии технологическим оборудованием промышленного предприятия. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками проведения энергетического обследования и составления энергетического паспорта промышленного предприятия.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками проведения энергетического обследования и составления энергетического паспорта промышленного предприятия.	Обучающийся владеет в неполном объеме навыками проведения энергетического обследования и составления энергетического паспорта промышленного предприятия; допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей; обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками проведения энергетического обследования и составления энергетического паспорта промышленного предприятия. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками проведения энергетического обследования и составления энергетического паспорта промышленного предприятия. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

ПК-14 - умение проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ				
знать: способы проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний на энергосберегающих мероприятиях;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: способы проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний на энергосберегающих мероприятиях	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: способы проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний на энергосберегающих мероприятиях; допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: способы проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний на энергосберегающих мероприятиях; но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: способы проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний на энергосберегающих мероприятиях; свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма на энергосберегающих предприятиях;	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма на энергосберегающих предприятиях	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма на энергосберегающих предприятиях, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма на энергосберегающих предприятиях. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки,	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма на энергосберегающих предприятиях; свободно оперирует приобретенными умениями,

		обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма на энергосберегающих предприятиях.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма на энергосберегающих предприятиях.	Обучающийся владеет в неполном объеме умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма на энергосберегающих предприятиях, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма на энергосберегающих предприятиях. но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма на энергосберегающих предприятиях. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описания.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли» (прошли промежуточный контроль, выполнили расчетно-графические работы).

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. При этом могут быть допущены ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации, исправленные при повторном ответе.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах

	показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

А) основная литература:

1. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология. – М.: Дрофа, 2009

Б) дополнительная литература:

1. Вальдберг А.Ю., Николайкина Н.Е. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Защита атмосферы. – М.: Дрофа, 2008.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение не предусмотрено.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Лекции с применением мультимедийного оборудования проводятся в аудиториях 4407-4410. Практические и семинарские занятия проводятся в аудитории 4408 оснащенной необходимым количеством персональных компьютеров для выполнения расчетных работ по дисциплине «Энерго- и ресурсосбережение».

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов получения образования обучающимися и направлена на:

- изучение теоретического материала, подготовку к лекционным и семинарским (практическим) занятиям
- выполнение контрольных заданий
- подготовка к тестированию с использованием общеобразовательного портала.

Самостоятельная работа студентов представляет собой важнейшее звено учебного процесса, без правильной организации которого обучающийся не может быть высококвалифицированным выпускником.

Студент должен помнить, что проводить самостоятельные занятия следует регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

Не следует откладывать работу также из-за нерабочего настроения или отсутствия вдохновения. Настроение нужно создавать самому. Понимание необходимости выполнения работы, знание цели, осмысление перспективы благоприятно влияют на настроение.

Каждый студент должен сам планировать свою самостоятельную работу, исходя из своих возможностей и приоритетов. Это стимулирует выполнение работы, создает более спокойную обстановку, что в итоге положительно сказывается на усвоении материала.

Важно полнее учесть обстоятельства своей работы, уяснить, что является главным на данном этапе, какую последовательность работы выбрать, чтобы выполнить ее лучше и с наименьшими затратами времени и энергии.

Для плодотворной работы немаловажное значение имеет обстановка, организация рабочего места. Нужно добиться, чтобы место работы по возможности было постоянным. Работа на привычном месте делает ее более плодотворной. Продуктивность работы зависит от правильного чередования труда и отдыха. Поэтому каждые час или два следует делать перерыв на 10-15 минут. Выходные дни лучше посвятить активному отдыху, занятиям спортом, прогулками на свежем воздухе и т.д. Даже переключение с одного вида умственной работы на другой может служить активным отдыхом.

Студент должен помнить, что в процессе обучения важнейшую роль играет самостоятельная работа с книгой. Научиться работать с книгой – важнейшая задача студента. Без этого навыка будет чрезвычайно трудно изучать программный материал, и много времени будет потрачено нерационально. Работа с книгой складывается из умения подобрать необходимые книги, разобраться в них, законспектировать, выбрать главное, усвоить и применить на практике.

10.Методические рекомендации для преподавателя

Основным требованием к преподаванию дисциплины является творческий, проблемно-диалоговый подход, позволяющий повысить интерес студентов к содержанию учебного материала.

Основная форма изучения и закрепления знаний по этой дисциплине – лекционная и практическая. Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных

результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Основу учебных занятий по дисциплине составляют лекции. В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, семинарские занятия, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям по курсу «Энерго- и ресурсосбережение» необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материально-технического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только чётко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного семинарского или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам,

пожелавшим выступить на семинаре с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических занятий обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Изучение дисциплины завершается зачетом или экзаменом.

Преподаватель, принимающий зачёт или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯРОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
ОП (профиль): «Разработка и маркетинг технологического оборудования»
Форма обучения: очная, очно-заочная

Кафедра: «Аппаратурное оформление и автоматизация технологических производств»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Энерго- и ресурсосбережение

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:
Вопросы к зачету

Тематика курсовых работ

Составитель:

Баранова Е.Ю.

Москва, 2021 г

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Дисциплина «Энерго- и ресурсосбережение»					
ФГОС ВО 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции					
Компетенции		Перечень компонентов	Технология формирования компетенции	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОК-4	- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	**знать:** - методику проведения энергетического обследования и составления энергетического паспорта промышленного предприятия на основе правых документов; **уметь:** - выполнять расчет и анализ потребления энергии технологическим оборудованием промышленного предприятия; **владеть:** - навыками проведения энергетического обследования и составления энергетического паспорта промышленного	лекции, самостоятель-ная работа, семинарские занятия	УО, КР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, лабораторным работам

		предприятия.			
ПК-14	- умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	**знать:** - способы проведения мероприятий по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний на энергосберегающих мероприятиях; **уметь:** - проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма на энергосберегающих предприятиях; **владеть:** - умением проводить мероприятия по профилактике производственного травматизма на энергосберегающих предприятиях.	лекции, самостоятель-ная работа, семинарские занятия	УО, КР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний в процессе подготовки к семинарам, лабораторным работам

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2
к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине
Энерго- и ресурсосбережение

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Курсовая работа (КР)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы курсовых работ
2	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

Приложение 3.

Структура и содержание дисциплины «Энерго- и ресурсосбережение»
по направлению подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» (бакалавр, очно)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	**Нормативная база энергосбережения.**	8	1	3	3		7	+							
2	**Устройства и методы определения расхода основных видов энергоресурсов.** Понятие о вторичных энергоресурсах. Энергетические потоки. Основные типы приборов учета энергоресурсов. Методы расчета величин энергетических потоков. Расчет теплоты сгорания горючих ВЭР. ИК-метод измерения температуры поверхности технологического оборудования	8	2	3	3		7	+							

3	**Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения.** Тепловой и энергетический баланс технологических аппаратов. Потенциал энергосбережения. Построение тепловых балансов технологических аппаратов. Построение эксергетических балансов технологических аппаратов	**8**	**3-4**	**4**	**4**		**7**	**+**	**+**						
4	**Типовые энергосберегающие решения в нефтегазопереработке.** Системы утилизации теплоты технологического оборудования. Методы повышения эффективности насосного оборудования. Энергосбережение в системах освещения, водо- и теплоснабжения промышленных предприятий. Методы снижения тепловых потерь теплотехнологического оборудования.	**8**	**5-6**	**4**	**4**		**7**	**+**							

	Теплотехнологическое комбинирования. Расчет параметров теплонасосного оборудования														
5	**Основы энергоаудита предприятий нефтегазопереработки.** Энергетический паспорт потребителя энергоресурсов. Методология проведения энергетического обследования. Определение тепловых потерь в технологическом аппарате. Составление энергетического паспорта потребителя энергоресурсорсов. Составление плана энергетического обследования предприятия. Разработка плана энергосберегающих мероприятий	**8**	**7-8**	**4**	**4**		**8**	**+**							
	Форма аттестации		**9**						**+**					**Экз**	
	Всего часов по дисциплине			**18**	**18**		**36**								

Структура и содержание дисциплины «Энерго- и ресурсосбережение»
по направлению подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» (бакалавр, очно-заочно)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Первый семестр														
1	**Нормативная база энергосбережения.**	**9**	**1-6**	**6**	**3**		**6**	**+**							
2	**Устройства и методы определения расхода основных видов энергоресурсов.** Понятие о вторичных энергоресурсах. Энергетические потоки. Основные типы приборов учета энергоресурсов. Методы расчета величин энергетических потоков. Расчет теплоты сгорания горючих ВЭР. ИК-метод измерения температуры поверхности технологического	**9**	**7-12**	**6**	**3**		**6**	**+**							

	оборудования														
3	**Методы и критерии оценки эффективности энергосбережения.** Тепловой и энергетический баланс технологических аппаратов. Потенциал энергосбережения. Построение тепловых балансов технологических аппаратов. Построение эксергетических балансов технологических аппаратов	**9**	**13-18**	**6**	**3**		**6**	**+**	**+**						
	Форма аттестации		**19**												**Зач**
	Всего часов по дисциплине в первом семестре			**18**	**9**		**18**								
	Второй семестр														
4	**Типовые энергосберегающие решения в нефтегазопереработке.** Системы утилизации теплоты технологического оборудования. Методы повышения эффективности насосного оборудования. Энергосбережение в системах освещения, водо- и	**10**	**1-4**	**5**	**4**		**5**	**+**							

	теплоснабжения промышленных предприятий. Методы снижения тепловых потерь теплотехнологического оборудования. Теплотехнологическое комбинирования. Расчет параметров теплонасосного оборудования														
5	**Основы энергоаудита предприятий нефтегазопереработки.** Энергетический паспорт потребителя энергоресурсов. Методология проведения энергетического обследования. Определение тепловых потерь в технологическом аппарате. Составление энергетического паспорта потребителя энергоресурсорсов. Составление плана энергетического обследования предприятия. Разработка плана энергосберегающих мероприятий	**10**	**5-8**	**4**	**5**		**4**	**+**							
	Форма аттестации		**9**												**Зач**

	Всего часов по дисциплине во втором семестре			**9**	**9**		**9**								
	Всего часов по дисциплине			**27**	**18**		**27**								

Приложение 4

ВОПРОРСЫ ПО КУРСУ
«Энерго- и ресурсосбережение»
для самоподготовки к зачету

1. Проблемам энергосбережения в развитых странах мира. Характеристика энергетических проблем в странах ближнего и дальнего зарубежья
2. Основные нормативные документы, определяющие энергосбережение в РФ.
3. Солнечная энергетика.
4. Использование энергии ветра.
5. Биоэнергетика.
6. Теплонасосные установки, принцип действия, перспективы и возможности их использования
7. Энергосбережение в машиностроении и металлообработке.
8. Химическая и нефтехимическая промышленность, энергосбережение в данной отрасли.
9. Дайте определение понятий энергия, энергетика, энергетические ресурсы?
10. Какие виды энергии известны, как оценивается ее качество?
11. Что включает в себя понятие энергосбережение?
12. Что понимают под эффективным использованием энергии?
13. Чем отличаются активные и пассивные методы энергосбережения?
14. Что означает прямая и косвенная экономия энергии?
15. Что такое энергетический ресурс. Приведите классификацию энергетических ресурсов (первичные, вторичные). Что такое первичная энергия?
16. Что такое возобновляемые и невозобновляемые источники энергии?
17. Какими компонентами определяется состав ископаемого твердого и жидкого топлива?
18. Какими компонентами определяется состав ископаемого газообразного топлива?
19. Что такое теплота сгорания топлива? Как выбор теплоты сгорания влияет на эффектив- ность использования топлива?
20. Что такое условное топливо?
21. Что такое энергетические отходы? Назовите их типы.
22. Что такое ВЭР? Как они классифицируются?
23. Каким параметром определяется энергетический потенциал каждого из видов ВЭР?
24. С помощью каких устройств утилизируются тепловые ВЭР?
25. Технологические схемы использования теплоты отходящих газов..
26. Энергетические схемы использования теплоты отходящих газов.
27. Комбинированная схема использования теплоты отходящих газов.
28. Что такое регенерация тепла?

29. Что такое теплообменный аппарат?
30. На какие группы делятся теплообменные аппараты?
31. Какую роль играют теплообменные аппараты в энергосбережении? Преимущества и недостатки применения регенеративных теплообменных аппаратов?
32. Преимущества и недостатки применения рекуперативных теплообменных аппаратов?
33. Определение поверхностей нагрева, основных конструктивных элементов петлевого рекуператора.
34. Какие параметры характеризуют эффективность теплового насоса, холодильной машины и комбинированного трансформатора тепла?
35. Объясните принцип работы компрессионного трансформатора тепла.
36. Каков принцип работы абсорбционного трансформатора тепла?
37. Объясните принцип работы адсорбционного трансформатора тепла.
38. Приведите примеры использования трансформаторов тепла.
39. Назовите два направления энергосбережения в строительстве, способствующие уменьшению потребления теплоты в зданиях.
40. Что дает утепление ограждающих конструкций зданий? Каким образом оно осуществляется?
41. Каким образом можно снизить потери теплоты через окна?

Тематика курсовых работ по курсу «Энерго- и ресурсосбережение»

1. Солнечная энергетика.
2. Использование энергии ветра.
3. Биоэнергетика.
4. Теплонасосные установки, принцип действия, перспективы и возможности их использования
5. Энергосбережение в машиностроении и металлообработке.
6. Химическая и нефтехимическая промышленность, энергосбережение в данной отрасли.