Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.10.2023 12:20:14
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Транспортный факультет

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ /М.Н. Лукьянов/
«16» 02 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы профессиональной деятельности

Направление подготовки/специальность
13.03.03 Энергетическое машиностроение

Профиль/специализация

Перспективные энергоустановки для электротранспорта и малой энергетики

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
Очная, заочная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н., доцент		/Д.В. Апелинский/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики», к.т.н., доцент		/А.В. Костюков/

Оглавление

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.1.1. Очная форма обучения 5
3.1.2. Заочная форма обучения 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины 7
3.2.1. Очная форма обучения 7
3.2.2. Заочная форма обучения 7
3.3. Содержание дисциплины 9
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 12
3.4.1. Семинарские/практические занятия 12
3.4.2. Лабораторные занятия 13
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 13
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 13
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 13
4.2. Основная литература 13
4.3. Дополнительная литература 13
4.4. Электронные образовательные ресурсы 13
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 14
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 14
5. Материально-техническое обеспечение 15
6. Методические рекомендации 15
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 15
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 16
7. Фонд оценочных средств 17
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 17
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 18
7.3. Оценочные средства 18

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целями освоения дисциплины «Основы профессиональной деятельности» являются:

- формирование базовых знаний и комплекса умений, необходимых для решения задач инженерной деятельности;

- усиление мотивации к получению знаний и умений в области профессиональной подготовки согласно выбранному направлению.

– формирование знаний о современных типах объектов энергетического машиностроения, их сравнительных энергоэкономических характеристиках, ресурсной базе топлив, перспектив производства.

Задачи дисциплины:

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по анализу параметров новых, высокоэффективных энергомашин.

В дисциплине «Основы профессиональной деятельности» излагается материал, с помощью которого происходит знакомство с дисциплинами учебного плана, междисциплинарными модулями, понимание связей изучаемых дисциплин с реальными инженерными проблемами. Полученные знания по данной дисциплине способствуют формированию культуры самостоятельного обучения, что будет использоваться при изучении большинства специальных дисциплин.

Обучение по дисциплине «Основы профессиональной деятельности» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИУК-2.1.Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели проекта, решение которых обеспечивает ее достижение ИУК-2.2. Определяет связи между поставленными задачами, основными компонентами проекта и ожидаемыми результатами его реализации ИУК-2.3. Выбирает оптимальные способы планирования, распределения зон ответственности, решения задач, анализа результатов с учетом действующих правовых норм, имеющихся условий, ресурсов и ограничений, возможностей использования
УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИУК-10.1. Обладает развитым правосознанием и сформированностью правовой культуры, уважением к праву и закону. Знает существующие антикоррупционные правовые нормы ИУК-10.2. Понимает сущность и модели коррупционного поведения и формы его проявления в различных сферах личной и профессиональной деятельности ИУК-10.3. Соблюдает правила общественного взаимодействия, адекватно применяет нормы права и способы профилактики и противодействия коррупции
ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для	ИОПК-1.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий и может использовать их для решения задач по разработке, проектированию и испытаниям энергетических установок

решения задач профессиональной деятельности	

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в раздел блока Б1 «Обязательная часть», подраздел Б1.1.9

Для изучения учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные в процессе освоения основной образовательной программы среднего общего образования по таким дисциплинам, как математика, физика, экология, иностранный язык, химия, биология.

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при изучении таких дисциплин как: Конструкции и схемы перспективных двигателей внутреннего сгорания, Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания, Системы питания двигателей внутреннего сгорания, Горюче-смазочные материалы для эксплуатации энергоустановок.

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной будут востребованы при прохождении практик и сдачи государственной итоговой аттестации.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1
1	Аудиторные занятия	64	36
	В том числе:		
	Лекции	32	32
	Семинарские/практические занятия	32	32
	Лабораторные занятия	–	–
2	Самостоятельная работа	116	116
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Зачет	Зачет
	Итого	180	180

3.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1
1	Аудиторные занятия	4	4
	В том числе:		
	Лекции	2	2
	Семинарские/практические занятия	2	2
	Лабораторные занятия	-	-
2	Самостоятельная работа	176	176
3	Промежуточная аттестация		

	Зачет/диф.зачет/экзамен	Зачет	Зачет
	Итого	180	180

3.2. Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире	16	4	2	2	–	12
2	Раздел 2 Состояние и прогноз мировой энергетики. Характеристики объектов производства энергии	19	6	4	2	–	13
3	Раздел 3. Ресурсы различных первичных источников энергии. Перспективы использования. Ресурсы моторного топлива	21	8	4	4	–	13
4	Раздел 4. Типы энергетических установок, применяемых для наземного транспорта. Перспективы развития	21	8	4	4	–	13
5	Раздел 5. ГТУ и газотурбинные электростанции. Проблема утилизации попутного нефтяного газа	19	6	2	4	–	13
6	Раздел 6. Система питания бензинового двигателя	21	8	4	4	–	13
7	Раздел 7. Когенерация и тригенерация	21	8	4	4	–	13
8	Раздел 8. Использование ДВС в нефтегазодобывающей отрасли	21	8	4	4	–	13
9	Раздел 9. Экологические аспекты использования газотурбинных и поршневых двигателей	21	8	4	4	–	13
	Итого:	180	64	32	32	–	116

3.2.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире	19,44	0,44	0,22	0,22	–	19
2	Раздел 2 Состояние и прогноз мировой энергетики. Характеристики объектов производства энергии	19,48	0,48	0,24	0,24	–	19
3	Раздел 3. Ресурсы различных первичных источников энергии. Перспективы использования. Ресурсы моторного топлива	19,44	0,44	0,22	0,22	–	19
4	Раздел 4. Типы энергетических установок, применяемых для наземного транспорта. Перспективы развития	20,44	0,44	0,22	0,22	–	20
5	Раздел 5. ГТУ и газотурбинные электростанции. Проблема утилизации попутного нефтяного газа	20,44	0,44	0,22	0,22	–	20
6	Раздел 6. Система питания бензинового двигателя	19,44	0,44	0,22	0,22	–	19
7	Раздел 7. Когенерация и тригенерация	20,44	0,44	0,22	0,22	–	20
8	Раздел 8. Использование ДВС в нефтегазодобывающей отрасли	20,44	0,44	0,22	0,22	–	20
9	Раздел 9. Экологические аспекты использования газотурбинных и поршневых двигателей	20,44	0,44	0,22	0,22	–	20
	Итого:	180	4	2	2	–	176

3.3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире.

Предмет и задачи курса. Структура курса, его место и роль в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами. Роль и место методов анализа энергоэкономических параметров объектов техники энергетического машиностроения с учётом ресурсной базы топлив в процессе их создания.

Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире. Зарождение инженерной деятельности, ее сущность и функции. Развитие инженерной деятельности, профессии инженера и технического образования. Особенности инженерной деятельности в индустриальном и постиндустриальном обществе. Особенности становления и развития инженерной деятельности и профессии инженера в России. Вклад отечественных ученых в развитие инженерных наук. Актуальные инженерные проблемы XXI века. Понятие «профессиональный инженер»: требования к профессиональным инженерам.

Направление «Энергетическое машиностроение». Общая характеристика, история направления в лицах, событиях, достижениях. Общие требования к подготовке бакалавров по направлению «Энергетическое машиностроение». Области, задачи и виды профессиональной деятельности. Междисциплинарные связи, возможности составления индивидуальных образовательных траекторий. Академические свободы студентов. Основные заказчики выпускников по направлению. Возможные места прохождения практик и трудоустройства.

Раздел 2 Состояние и прогноз мировой энергетики. Характеристики объектов производства энергии.

Особенности производства энергии на тепловых электростанциях (ТЭС) и теплоэлектроцентралях (ТЭЦ). Основные характеристики: цена производимой энергии, виды используемых топлив, коэффициент полезного действия, мощность, экологические свойства.

Производство энергии на гидроэлектростанциях (ГЭС). Сравнительные значения мощности единичных станций и общая доля производимой электроэнергии. Стоимость вырабатываемой энергии, преимущества и недостатки сравнительно с другими способами производства энергии.

Производство энергии на атомных электростанциях (АЭС). Принцип работы и основные технические характеристики АЭС. Перспективы, стоимость вырабатываемой энергии. АЭС на быстрых нейтронах (БН600, БН800).

Производство энергии из возобновляемых источников энергии:

Солнечная энергетика, гелиотермальный и фотовольтажный способ преобразования. Примеры конструкций, технические характеристики современных солнечных электростанций, стоимость вырабатываемой энергии, перспективы развития.

Ветряные электростанции, преобразующие в электричество механическую энергию вращения лопастей ветрогенератора под действием ветра. Примеры конструкций, технические характеристики, стоимость вырабатываемой энергии, перспективы развития.

Другие существующие способы производства энергии из возобновляемых источников: приливные и геотермальные станции. Технические характеристики, перспективы развития.

Проект управляемого термоядерного синтеза как нового способа получения энергии. «*Токамак»* - проект Международного экспериментального термоядерного реактора (ITER). Технические характеристики, перспективы.

Раздел 3. Ресурсы различных первичных источников энергии. Перспективы использования. Ресурсы моторного топлива.

Добыча и ресурсы угля. Доля угля в общем производстве энергии и перспективы дальнейшего использования. Возможности использования угля как топлива для двигателей наземного транспорта.

Добыча и ресурсы газа. Доля газа в общем производстве энергии и перспективы дальнейшего использования. Возможности использования газа как топлива для двигателей наземного транспорта.

Добыча и ресурсы нефти. Наземный транспорт как основной потребитель нефти.

Сравнение экономических и физико-химических свойств различных первичных источников энергии: условной цены единицы энергии, теплоты сгорания, стехиометрических коэффициентов и др.

Оценки возможности и перспективности использования для производства жидкого моторного топлива силовых установок наземного транспорта иных источников кроме нефти: из газа (диметилэфир, метанол), из угля (СЖТ), из растительного сырья (биотоплива).

Раздел 4. Типы энергетических установок, применяемых для наземного транспорта. Перспективы развития.

Принцип работы и основы устройства, возможных для установки на средствах наземного транспорта силовых установок: двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных, двигателей внешнего сгорания, роторно-поршневых, электрических с использованием топливных элементов или аккумуляторов, гибридные силовые установки – сочетание поршневого двигателя и электромотора.

Сравнение свойств разных типов автономных силовых установок.

Примеры конструкций лучших образцов силовых устройств наземного транспорта разного типа.

Тенденции изменения основных параметров силовых установок:

- мощностных параметров – удельной мощности, среднего эффективного с учётом перевода двигателей на альтернативные виды топлив;
- экономических параметров – эффективного коэффициента полезного действия, удельного расхода топлива с учётом стоимости используемого топлива;
- экологических свойств – характеризуемых содержанием токсичных компонентов в выпускных газов;
- параметров надёжности - характеризуемых гамма процентным ресурсом.

Примеры силовых установок с лучшими параметрами работы.

Расчётные оценки изменения мощностных и экономических параметров при конвертации двигателей внутреннего сгорания с традиционного жидкого моторного топлива (дизельного или бензина) на газовое (метан, пропан-бутан, водород) или синтетическое жидкое (диметилэфир, метанол).

Раздел 5. ГТУ и газотурбинные электростанции. Проблема утилизации попутного нефтяного газа

Общие сведения по электронному образовательному ресурсу; Газотурбинные установки в нефтегазовой промышленности; Газотурбинные электростанции; Проблема утилизации попутного нефтяного газа Газотурбинные установки для транспорта природного газа; Термины, определения и область применения газотурбинных установок; Принципиальные схемы газотурбинных установок; Одновальные газотурбинные установки; Многовальные газотурбинные установки; Комбинированные газотурбинные установки; Простая газотурбинная установка непрерывного горения и устройство её основных элементов; Общие сведения; Характеристики компрессоров ГТУ; Центробежные компрессоры; Осевые компрессоры; Ступень компрессора; Крепление лопаток многоступенчатых осевых компрессоров; Помпажные явления и способы защиты от них при эксплуатации многоступенчатых осевых компрессоров; Агрегаты топливных систем газотурбинных двигателей; Конструкция плунжерного топливного насоса; Принцип работы

плунжерного топливного насоса; Материалы деталей плунжерного топливного насоса; Топливо-масляные радиаторы; Топливные фильтры и подогреватели; Подогреватели топлива; Топливные форсунки; Требования, предъявляемые к топливным форсункам; Испарительные форсунки; Распыливающие форсунки; Центробежные форсунки; Регулирование изменением коэффициента расхода; Нерегулируемые центробежные форсунки; Регулируемые центробежные форсунки; Автоматический распределитель топлива; Системы топливопитания ГТД; Трубопроводы топливных систем; Основная контрольно-измерительная аппаратура, используемая в топливных системах; Возможные неисправности систем топливопитания ГТД; Требования к топливам; Традиционные топлива для ГТД; Жидкий водород как перспективное топливо для ГТД; Биотопливо, получаемое из сырья животного или растительного происхождения;

Раздел 6. Система питания бензинового двигателя.

Назначение и требования, предъявляемые к системе питания; Состав смеси; Классификация систем питания; Подача топлива в системах с рециркуляцией и без нее; Подача топлива в системах с впрыскиванием топлива во впускной трубопровод; Системы, управляемые в зависимости от потребности в топливе; Системы с непрерывной подачей топлива; Системы с управлением подачи топлива в зависимости от потребности в нем; Топливный насос высокого давления; Система улавливания и рециркуляции испарений топлива; Типы насосов; Топливный фильтр; Развитие системы подачи топлива; Впрыскивание топлива во впускной трубопровод; Измерение массы воздуха; Агрегаты системы топливоподачи с непосредственным впрыскиванием бензина; Электромагнитные форсунки; Форсунка модели EV14; Виды впрыскивания топлива; Непосредственное впрыскивание топлива; Насос высокого давления; Клапан регулировки давления; Непосредственный впрыск бензина и дизельного топлива; Требования, предъявляемые к форсунке при непосредственном впрыске бензина; Способ зажигания с направленной струей впрыскиваемого топлива; Шесть условий работы при использовании непосредственного впрыскивания топлива; Система питания дизеля. Общий обзор индивидуальных систем впрыска; Снабжение топливом в индивидуальных ТНВД; Системы насос-форсунок и механических ТНВД с электромагнитными клапана-ми;

Раздел 7. Когенерация и тригенерация.

Введение; Преимущества от использования систем когенерации; Достоинства мини-ТЭС; Особенности двигателей разных типов; Преимущества и недостатки газовых турбин; Микротурбинные установки; Использование систем автономного энергообеспечения для производства холода; Обзор вариантов привода генератора установки; Сущность процесса тригенерации; Проектирование системы тригенерации; Утилизация тепла дымовых газов дизельной электростанции; Когенерационные установки для малой распределенной энергетики; Введение; Энергетическая стратегия Россия; Малая распределенная энергетика; Результаты типового расчета; Оценка стоимости 1 кВт ч полученного при использовании различных топлив; Недостатки когенерационных установок; Рекомендации по выбору элементов гибридной установки; Мощность ГУ. Определение мощности ГУ.

Раздел 8. Использование ДВС в нефтегазодобывающей отрасли.

Газотурбинные установки для компрессорных, электрических и тепловых станций; Компрессорные станции (КС); Стационарные газотурбинные установки; Газотурбинные установки на базе авиационных двигателей; Газотурбинные установки на базе судовых двигателей; Газотурбинные установки на тепловых электростанциях; Назначение и устройство компрессорных станций; Общие сведения; Особенности дальнего транспорта природных газов; Назначение и описание компрессорной станции; Системы очистки технологического газа на КС; Технологические схемы компрессорных станций; Что такое компрессор?; Предназначение технологической обвязки компрессорного цеха; Назначение

запорной арматуры в технологических обвязках КС; Схемы технологической обвязки центробежного нагнетателя КС; Снижение технологических потерь транспорта газа. Автоматизация компрессорных станций; Турбодетандер; Пневноэлектрогенераторный агрегат (ПЭГА); Применение сменных (регулируемых) входных направляющих аппаратов для изменения характеристик ЦБН; Регулирование центробежного компрессора; Автоматизация компрессорных станций; Система автоматического управления ГПА; Принцип построения САУ ГПА; Охрана окружающей среды в нефтегазе; Общие сведения; Выбросы вредных веществ в атмосферу; Основные причины аварий на магистральных газопроводах; Мероприятия по снижению эмиссии метана в атмосферу; Сбросы загрязняющих веществ в водоемы.

Раздел 9. Экологические аспекты использования газотурбинных и поршневых двигателей.

Нормирование токсичности отработавших газов; Введение; Нормируемые токсичные вещества; Ненормируемые токсические вещества; Смог, озон, кислотные дожди и парниковый эффект; Нормирование токсичности отработавших газов двигателей с искровым зажиганием; Испытание при официальном утверждении автомобилей с ДсИЗ; Снижение токсичных выбросов ДсИЗ; Испытания при официальном утверждении автомобилей с ДсИЗ; Совершенствование систем топливоподачи и зажигания; Рециркуляция отработавших газов; Нейтрализация отработавших газов; Снижение выбросов СН при пуске и прогреве двигателя; Адсорбция паров бензина; Использование нетрадиционных топлив; Влияние различных факторов на состав отработавших газов; Влияние состава рабочей смеси на выбросы вредных веществ с отработавшими газами; Влияние нагрузки на выбросы вредных веществ с отработавшими газами; Влияние частоты вращения коленчатого вала на выбросы вредных веществ с отработавшими газами; Влияние конструкции камеры сгорания на выбросы вредных веществ с отработавшими газами; Влияние основных эксплуатационных факторов автомобиля на выбросы вредных веществ с отработавшими газами; Влияние основных эксплуатационных факторов автомобиля на выбросы вредных веществ в бензиновых двигателях; Влияние основных эксплуатационных факторов автомобиля на выбросы вредных веществ в дизелях;

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

1. Семинарское занятие 1. Общие сведения о газотурбинных установках (ГТУ)
2. Семинарское занятие 2. Общие сведения о поршневых двигателях (ДВС).
3. Семинарское занятие 3. Устройство современной ГТУ
4. Семинарское занятие 4. Устройство современного ДВС
5. Семинарское занятие 5. Применение газотурбинных двигателей на транспорте и в энергетике.
6. Семинарское занятие 6. Применение поршневых двигателей на транспорте и в энергетике.
7. Семинарское занятие 7. Общие сведения о системе топливоподачи ГТД.
8. Семинарское занятие 8. Общие сведения о системе топливоподачи ДВС.
9. Семинарское занятие 9. Использование ГТД в энергетике.
10. Семинарское занятие 10. Использование ДВС в энергетике.
11. Семинарское занятие 11. Использование ДВС в нефтегазодобывающей отрасли
12. Семинарское занятие 12. Использование ГТД в нефтегазодобывающей отрасли
13. Семинарское занятие 13. Экологические аспекты использования газотурбинных и поршневых двигателей

14. Семинарское занятие 14. Когенерационные, тригенерационные установки на базе ГТД и ДВС
15. Семинарское занятие 15. Основные и форсажные топливные насосы авиационных ГТУ.
16. Семинарское занятие 16. Топливные насосы высокого давления современных дизелей.

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект (курсовая работа) по дисциплине не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ 14846–2020 Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний
2. ГОСТ 10150– 2014 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Общие технические условия
3. ГОСТ Р 54120-2010 Двигатели автомобильные. Пусковые качества. Технические требования

4.2. Основная литература

1. Шкаровский, А. Л. Топливоснабжение. Газовое топливо. Газовые горелки / А. Л. Шкаровский, Г. П. Комина. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-5791-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/146683
2. Баширов, Р. М. Автотракторные двигатели: конструкция, основы теории и расчета : учебник / Р. М. Баширов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-2741-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://reader.lanbook.com/book/96242
3. Уханов, А. П. Конструкция автомобилей и тракторов : учебник / А. П. Уханов, Д. А. Уханов, В. А. Голубев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-4582-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — https://reader.lanbook.com/book/122188

4.3. Дополнительная литература

1. Щерба, В. Е. Теория, расчет и конструирование поршневых компрессоров объемного действия: В. Е. Щерба. — 2-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09232-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/517027
2. Сахин, В.В. Устройство и действие энергетических установок. Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2015. — 172 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/75171

4.4. Электронные образовательные ресурсы

Курс «Системы питания газотурбинных и микротурбинных установок»
URL: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6690

Курс «Системы питания ДВС»
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6691
Альтернативные и возобновляемые топлива для энергетических машин
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6848
Альтернативные энергоустановки для децентрализованной энергетики
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=664
Энергоустановки для нефтегазовой отрасли
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6694

4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее ПО:
Операционная система Windows 7 и выше, Офисные приложения Microsoft Office.

4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
http://минобрнауки.рф/ - Министерство образования и науки РФ;
http://fcior.edu.ru/ - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;
http://fgosvo.ru/ - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов;
http://www.consultant.ru/ - Справочная правовая система «Консультант Плюс»;
http://www.garant.ru/ - Справочная правовая система «Гарант»;
http://www.edu.ru/ - Российское образование. Федеральный портал;
http://www.opengost.ru/ - Сайт, содержащий полные тексты нормативных документов.
Перечень информационных систем:
Научная библиотека Московского политехнического университета. http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog
База данных содержит в себе 102678 учебных материалов различной направленности 1939 из которых полнотекстовые. Доступ к электронному каталогу можно получить с любого устройства, имеющим подключение к интернету.
Электронный каталог БИЦ МГУП.
http://mgup.ru/library/
Электронный каталог позволяет производить поиск по базе данных библиотеки МГУП.
ЭБС издательства «ЛАНЬ».
https://e.lanbook.com/
ЭБС «ЛАНЬ» - ресурс, предоставляющий online-доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств.
Доступ к ЭБС издательства «ЛАНЬ» осуществляется со всех компьютеров университета.
ЭБС «Polpred».
http://polpred.com/news
ЭБС представляет собой архив важных публикаций, собираемых вручную. База данных с рубрикатором: 53 отрасли/ 600 источников/ 9 федеральных округов РФ/ 235 стран и территорий/ главные материалы/ статьи и интервью 8000 первых лиц. Для доступа к полным текстам ЭБС с компьютеров на территории учебных корпусов университета авторизация не требуется.
«КиберЛенинка» - научная библиотека открытого доступа.
http://cyberleninka.ru/
Это научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access).
Библиотека комплектуется научными статьями, публикациями в журналах России и ближнего зарубежья. Научные тексты, представленные в библиотеке, размещаются в интернете бесплатно, в открытом доступе. Пользователям библиотеки предоставляется

возможность читать научные работы с экрана планшета, мобильного телефона и других современных мобильных устройств.

Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU».

http://elibrary.ru/defaultx.asp

Крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и анализа научной информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) - созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения публикационной активности ученых и организаций.

Реферативная и наукометрическая электронная база данных «Scopus».

https://www.scopus.com/home.uri

Индексирует не менее 20500 реферируемых научных журналов, которые издаются не менее чем 5000 издательствами и содержат не менее 47 млн. библиографических записей, из которых не менее 24 млн. включают в себя списки цитируемой литературы.

База данных «Knovel» издательства «Elsevir».

https://app.knovel.com/web/

Полнотекстовая база данных для поиска инженерной информации и поддержки принятия инженерных решений.

Доступ к электронным базам данных «Scopus» и «Knovel» осуществляется круглосуточно через сеть Интернет в режиме он-лайн по IP-адресам, используемым университетом для выхода в сеть Интернет.

Поисковые интернет-системы: Google, Yandex, Yahoo, Mail, Rambler, Bing и др.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно- методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к Интернет.

5. Материально-техническое обеспечение

1) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-222 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

2) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-223 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

3) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-224 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

4) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Н-406 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13

5) Комплекты мебели для учебного процесса.

6) Мультимедийное оборудование: Экран для проектора, переносной ноутбук, переносной проектор.

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

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.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомится с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

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 исодержание 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.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины осуществляется при контактной работе с преподавателем и в процессе самостоятельной работы. Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твёрдой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить

информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

Изучение дисциплины должно сопровождаться интенсивной самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателями литературными источниками и с материалами, полученными на лекционных занятиях. Студент должен помнить, что начинать самостоятельные занятия следует с первого дня изучения дисциплины и проводить их регулярно. Очень важно приложить максимум усилий, воли, чтобы заставить себя работать с полной нагрузкой с первого дня.

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.

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.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем-консультантом и студентами, направленное на разрешение проблем и внесение позитивных изменений в деятельность студентов.

7. Фонд оценочных средств

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрен фонд оценочных средств (ФОС), позволяющий оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций. Фонд оценочных средств состоит из комплектов контрольно-оценочных средств. Комплекты контрольно-оценочных средств включают в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Для этого семестр делится на три периода. По окончанию первого периода (контрольная точка 1 (КТ1)) проводится собеседование со студентами по изученному на данный момент материалу. По окончанию второго периода обучения (КТ2) проводится аналогичная процедура. Третий период заканчивается промежуточной аттестацией по всему пройдённому материалу.

Текущий контроль успеваемости студентов предназначен для повышения мотивации студентов к систематическим занятиям, оценивания степени усвоения студентами учебного материала. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение периода теоретического обучения семестра по всем видам аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

К формам контроля текущей успеваемости по дисциплине относится собеседование и тестирование. Критерии прохождения студентами текущего контроля следующие. При текущем контроле успеваемости обучающихся применяется система оценивания в виде отметки «зачтено» и «не зачтено».

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации. Отставание студента от графика текущего контроля успеваемости по изучаемой дисциплине приводит к образованию текущей задолженности.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных профессиональных компетенций.

7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

При контроле успеваемости используется следующая шкала оценивания:

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу
«хорошо»	студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
«удовлетворительно»	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;
«неудовлетворительно»	ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.

При текущем контроле успеваемости с помощью тестов выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если выполнено верно более 75% заданий теста (набрано более 15 баллов).

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если выполнено верно менее 75% (набрано менее 15 баллов).

7.3. Оценочные средства

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ1). Вопросы для собеседования со студентами

1. Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире. Предмет и задачи курса.
2. Структура курса, его место и роль в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами.
3. Роль и место методов анализа энергоэкономических параметров объектов техники энергетического машиностроения с учётом ресурсной базы топлив в процессе их создания.

4. Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире. Зарождение инженерной деятельности, ее сущность и функции.
5. Развитие инженерной деятельности, профессии инженера и технического образования.
6. Особенности инженерной деятельности в индустриальном и постиндустриальном обществе.
7. Особенности становления и развития инженерной деятельности и профессии инженера в России.
8. Вклад отечественных ученых в развитие инженерных наук.
9. Актуальные инженерные проблемы XXI века. Понятие «профессиональный инженер»: требования к профессиональным инженерам.
10. Направление «Энергетическое машиностроение». Общая характеристика, история направления в лицах, событиях, достижениях.
11. Общие требования к подготовке бакалавров по направлению «Энергетическое машиностроение».
12. Области, задачи и виды профессиональной деятельности. Междисциплинарные связи, возможности составления индивидуальных образовательных траекторий.
13. Академические свободы студентов.
14. Основные заказчики выпускников по направлению. Возможные места прохождения практик и трудоустройства.
15. Состояние и прогноз мировой энергетики.
16. Характеристики объектов производства энергии.
17. Особенности производства энергии на тепловых электростанциях (ТЭС) и теплоэлектроцентралях (ТЭЦ).
18. Основные характеристики: цена производимой энергии, виды используемых топлив, коэффициент полезного действия, мощность, экологические свойства.
19. Производство энергии на гидроэлектростанциях (ГЭС).
20. Сравнительные значения мощности единичных станций и общая доля производимой электроэнергии.
21. Стоимость вырабатываемой энергии, преимущества и недостатки сравнительно с другими способами производства энергии.
22. Производство энергии на атомных электростанциях (АЭС). Принцип работы и основные технические характеристики АЭС.
23. Перспективы, стоимость вырабатываемой энергии. АЭС на быстрых нейтронах (БН600, БН800).
24. Производство энергии из возобновляемых источников энергии:
25. Солнечная энергетика, гелиотермальный и фотовольтажный способ преобразования. Примеры конструкций, технические характеристики современных солнечных электростанций, стоимость вырабатываемой энергии, перспективы развития.
26. Ветряные электростанции, преобразующие в электричество механическую энергию вращения лопастей ветрогенератора под действием ветра.
27. Примеры конструкций, технические характеристики, стоимость вырабатываемой энергии, перспективы развития.
28. Другие существующие способы производства энергии из возобновляемых источников: приливные и геотермальные станции. Технические характеристики, перспективы развития.
29. Проект управляемого термоядерного синтеза как нового способа получения энергии. «Токамак» - проект Международного экспериментального термоядерного реактора (ITER). Технические характеристики, перспективы.
30. Ресурсы различных первичных источников энергии. Перспективы использования. Ресурсы моторного топлива.

31. Добыча и ресурсы угля. Доля угля в общем производстве энергии и перспективы дальнейшего использования.
32. Возможности использования угля как топлива для двигателей наземного транспорта.
33. Добыча и ресурсы газа. Доля газа в общем производстве энергии и перспективы дальнейшего использования.
34. Возможности использования газа как топлива для двигателей наземного транспорта.
35. Добыча и ресурсы нефти. Наземный транспорт как основной потребитель нефти.
36. Сравнение экономических и физико-химических свойств различных первичных источников энергии: условной цены единицы энергии, теплоты сгорания, стехиометрических коэффициентов и др.
37. Оценки возможности и перспективности использования для производства жидкого моторного топлива силовых установок наземного транспорта иных источников кроме нефти: из газа (диметилэфир, метанол), из угля (СЖТ), из растительного сырья (биотоплива).
38. Типы энергетических установок, применяемых для наземного транспорта. Перспективы развития.
39. Принцип работы и основы устройства, возможных для установки на средствах наземного транспорта силовых установок: двигателей внутреннего сгорания;
40. Газотурбинные установки для компрессорных, электрических и тепловых станций
41. Компрессорные станции (КС)
42. Стационарные газотурбинные установки
43. Газотурбинные установки на базе авиационных двигателей
44. Газотурбинные установки на базе судовых двигателей
45. Газотурбинные установки на тепловых электростанциях
46. Назначение и устройство компрессорных станций
47. Общие сведения
48. Особенности дальнего транспорта природных газов
49. Назначение и описание компрессорной станции
50. Системы очистки технологического газа на КС
51. Технологические схемы компрессорных станций
52. Что такое компрессор?
53. Предназначение технологической обвязки компрессорного цеха.
54. Назначение запорной арматуры в технологических обвязках КС
55. Схемы технологической обвязки центробежного нагнетателя КС
56. Конструкции и назначения опор, люк-лазов.
57. Компоновка газоперекачивающих элементов на станции.
58. Общие сведения.
59. Системы охлаждения транспортируемого газа на компрессорных станциях
60. Компоновка газоперекачивающих агрегатов на станции.
61. Система импульсного газа
62. Система топливного и пускового газа на станции.
63. Система маслоснабжения КС и ГПА, маслоочистительные машины и аппараты воздушного охлаждения масла.
64. Типы газоперекачивающих агрегатов, применяемых на КС
65. Нагнетатели природного газа. Электроснабжение КС
66. Нагнетатели природного газа. Их характеристики
67. Электроснабжение КС. Электроснабжение газотурбинных КС и ГПА
68. Электроснабжение ГПА
69. Резервные аварийные электростанции
70. Снижение технологических потерь транспорта газа. Автоматизация компрессорных станций.
71. Турбодетандер

72. Пневноэлектрогенераторный агрегат (ПЭГА)
73. Применение сменных (регулируемых) входных направляющих аппаратов для изменения характеристик ЦБН
74. Регулирование центробежного компрессора
75. Автоматизация компрессорных станций
76. Система автоматического управления ГПА
77. Принцип построения САУ ГПА

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ2). Вопросы для собеседования со студентами

1. Охрана окружающей среды в нефтегазе
2. Общие сведения
3. Выбросы вредных веществ в атмосферу
4. Основные причины аварий на магистральных газопроводах
5. Мероприятия по снижению эмиссии метана в атмосферу
6. Что такое тепловая электростанция?
7. Классификация тепловых станций.
8. Хранение угля на тепловых станциях.
9. Котлы с циркулирующим кипящим слоем (ЦКС).
10. Паросиловой блок. Назначение, конструкция и принцип работы.
11. Конденсация пара в воду.
12. Паровая турбина. Назначение, конструкция и принцип работы.
13. Генератор. Назначение, конструкция и принцип работы.
14. Трансформатор. Назначение, конструкция и принцип работы.
15. На чем следует фокусироваться в ближайшее время в отношении транспорта?
16. Сколько КВт мощности на 1 кг массы двигателя производит ГТУ?
17. Где используются газотурбинные двигатели?
18. По какому принципу работает парогазовая установка?
19. Каков принцип работы у турбины с противодавлением?
20. Каким типом системы является «Независимая система теплоснабжения»?
21. Что такое теплофикация?
22. Что необходимо сделать для установки передвижной ГТУ?
23. Из чего состоит лопатка первой ступени?
24. Что требуется для того чтобы повысить КПД газотурбинной установки?
25. Принцип работы когенерационных установок
26. Управление и контроль за работой газопоршневого когенерационного агрегата
27. Виды когенерации
28. Тригенерация
29. Топливо для когенерационных станций
30. Преимущества когенерации
31. Экономика и эффективность когенерации
32. Какие внешние (климатические) условия обуславливают граничные условия для имитационных моделей?
33. Как называются 2 характера изменения параметров, определяющих условия эксплуатации КГУ?
34. Назовите общие классификационные признаки, характерные для КГУ и учитываемые, при проведении настоящего исследования.
35. Назовите основные «продукты» генерации КГУ.
36. Сколько существует категорий потребителей тепла?
37. На что влияет уменьшение температуры ОЖ?
38. На что влияет увеличение давления ОГ?

39. Для чего нужно учитывать СУТД при разработке КГУ?
40. Во сколько раз пиковые значения момента на валу ПДВС при запуске трехфазного асинхронного двигателя, питаемого от КГУ могут превышать середине?
41. Чему стоит уделять внимание при разработке методов имитационного моделирования КГУ?
42. Во сколько энергоемкость нашего валового внутреннего продукта выше, чем в Евросоюзе?
43. Сколько процентов составляет суммарная доля когенерации в РФ?
44. Какое основное требование предъявляется к КГУ?
45. Что является недостатком КГУ на базе ПДВС?
46. Какие условия обуславливают граничные условия для имитационных моделей?
47. Какие нагрузки должна покрывать максимальная тепловая мощность автономной КГУ?
48. Общие классификационные признаки, для ряда нормативных документов для энергоустановок на базе ПДВС.
49. Что является основным продуктом КГУ?
50. Регламентирована ли тепловая мощность КГУ, нормативными документами?
51. Назовите категории потребителей тепла.
52. Что является недостатком ДВС?
53. Что является отходами производства тепловой и электрической энергии?
54. Какую мощность имеет газогенератор?
55. Правда ли, что содержание вредных веществ в газовом выбросе значительно ниже предельно допустимых концентраций?
56. Способы, обеспечивающие перевод дизелей с жидкого топлива на генераторный газ.
57. Преимуществами газодизеля.
58. Что называют газодизелем?
59. Недостатки газодизеля
60. Какой двигатель называю газовым?
61. Когда в России выпускались газодизели и газовые двигатели, работающие на генераторном газе?
62. Газотурбинных, двигателей внешнего сгорания;
63. Роторно-поршневых, электрических с использованием топливных элементов или аккумуляторов;
64. Гибридные силовые установки – сочетание поршневого двигателя и электромотора.
65. Сравнение свойств разных типов автономных силовых установок.
66. Примеры конструкций лучших образцов силовых устройств наземного транспорта разного типа.
67. Тенденции изменения основных параметров силовых установок: мощностных параметров – удельной мощности, среднего эффективного с учётом перевода двигателей на альтернативные виды топлив.
68. Экономических параметров – эффективного коэффициента полезного действия, удельного расхода топлива с учётом стоимости используемого топлива.
69. Экологических свойств – характеризуемых содержанием токсичных компонентов в выпускных газов.
70. Параметров надёжности - характеризуемых гамма процентным ресурсом.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации успеваемости. Вопросы для собеседования со студентами.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции УК-2, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире. Предмет и задачи курса.
2. Структура курса, его место и роль в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами.
3. Роль и место методов анализа энергоэкономических параметров объектов техники энергетического машиностроения с учётом ресурсной базы топлив в процессе их создания.
4. Особенности инженерной деятельности и роль инженера в современном мире. Зарождение инженерной деятельности, ее сущность и функции.
5. Развитие инженерной деятельности, профессии инженера и технического образования.
6. Особенности инженерной деятельности в индустриальном и постиндустриальном обществе.
7. Особенности становления и развития инженерной деятельности и профессии инженера в России.
8. Вклад отечественных ученых в развитие инженерных наук.
9. Актуальные инженерные проблемы XXI века. Понятие «профессиональный инженер»: требования к профессиональным инженерам.
10. Направление «Энергетическое машиностроение». Общая характеристика, история направления в лицах, событиях, достижениях.
11. Общие требования к подготовке бакалавров по направлению «Энергетическое машиностроение».
12. Области, задачи и виды профессиональной деятельности. Междисциплинарные связи, возможности составления индивидуальных образовательных траекторий.
13. Академические свободы студентов.
14. Основные заказчики выпускников по направлению. Возможные места прохождения практик и трудоустройства.
15. Состояние и прогноз мировой энергетики.
16. Характеристики объектов производства энергии.
17. Особенности производства энергии на тепловых электростанциях (ТЭС) и теплоэлектроцентралях (ТЭЦ).
18. Основные характеристики: цена производимой энергии, виды используемых топлив, коэффициент полезного действия, мощность, экологические свойства.
19. Производство энергии на гидроэлектростанциях (ГЭС).
20. Сравнительные значения мощности единичных станций и общая доля производимой электроэнергии.
21. Стоимость вырабатываемой энергии, преимущества и недостатки сравнительно с другими способами производства энергии.
22. Производство энергии на атомных электростанциях (АЭС). Принцип работы и основные технические характеристики АЭС.
23. Перспективы, стоимость вырабатываемой энергии. АЭС на быстрых нейтронах (БН600, БН800).
24. Производство энергии из возобновляемых источников энергии:
25. Солнечная энергетика, гелиотермальный и фотовольтажный способ преобразования. Примеры конструкций, технические характеристики современных солнечных электростанций, стоимость вырабатываемой энергии, перспективы развития.
26. Ветряные электростанции, преобразующие в электричество механическую энергию вращения лопастей ветрогенератора под действием ветра.
27. Примеры конструкций, технические характеристики, стоимость вырабатываемой энергии, перспективы развития.

28. Другие существующие способы производства энергии из возобновляемых источников: приливные и геотермальные станции. Технические характеристики, перспективы развития.
29. Проект управляемого термоядерного синтеза как нового способа получения энергии. «Токамак» - проект Международного экспериментального термоядерного реактора (ITER). Технические характеристики, перспективы.
30. Ресурсы различных первичных источников энергии. Перспективы использования. Ресурсы моторного топлива.
31. Добыча и ресурсы угля. Доля угля в общем производстве энергии и перспективы дальнейшего использования.
32. Возможности использования угля как топлива для двигателей наземного транспорта.
33. Добыча и ресурсы газа. Доля газа в общем производстве энергии и перспективы дальнейшего использования.
34. Возможности использования газа как топлива для двигателей наземного транспорта.
35. Добыча и ресурсы нефти. Наземный транспорт как основной потребитель нефти.
36. Сравнение экономических и физико-химических свойств различных первичных источников энергии: условной цены единицы энергии, теплоты сгорания, стехиометрических коэффициентов и др.
37. Оценки возможности и перспективности использования для производства жидкого моторного топлива силовых установок наземного транспорта иных источников кроме нефти: из газа (диметилэфир, метанол), из угля (СЖТ), из растительного сырья (биотоплива).
38. Типы энергетических установок, применяемых для наземного транспорта. Перспективы развития.
39. Принцип работы и основы устройства, возможных для установки на средствах наземного транспорта силовых установок: двигателей внутреннего сгорания;
40. Газотурбинные установки для компрессорных, электрических и тепловых станций
41. Компрессорные станции (КС)
42. Стационарные газотурбинные установки
43. Газотурбинные установки на базе авиационных двигателей
44. Газотурбинные установки на базе судовых двигателей
45. Газотурбинные установки на тепловых электростанциях
46. Назначение и устройство компрессорных станций
47. Общие сведения
48. Особенности дальнего транспорта природных газов
49. Назначение и описание компрессорной станции
50. Системы очистки технологического газа на КС
51. Технологические схемы компрессорных станций
52. Что такое компрессор?
53. Предназначение технологической обвязки компрессорного цеха.
54. Назначение запорной арматуры в технологических обвязках КС
55. Схемы технологической обвязки центробежного нагнетателя КС
56. Конструкции и назначения опор, люк-лазов.
57. Компоновка газоперекачивающих элементов на станции.
58. Общие сведения.
59. Системы охлаждения транспортируемого газа на компрессорных станциях
60. Компоновка газоперекачивающих агрегатов на станции.
61. Система импульсного газа
62. Система топливного и пускового газа на станции.
63. Система маслоснабжения КС и ГПА, маслоочистительные машины и аппараты воздушного охлаждения масла.
64. Типы газоперекачивающих агрегатов, применяемых на КС

65. Нагнетатели природного газа. Электроснабжение КС
66. Нагнетатели природного газа. Их характеристики
67. Электроснабжение КС. Электроснабжение газотурбинных КС и ГПА
68. Электроснабжение ГПА
69. Резервные аварийные электростанции
70. Снижение технологических потерь транспорта газа. Автоматизация компрессорных станций.
71. Турбодетандер
72. Пневноэлектрогенераторный агрегат (ПЭГА)
73. Применение сменных (регулируемых) входных направляющих аппаратов для изменения характеристик ЦБН
74. Регулирование центробежного компрессора
75. Автоматизация компрессорных станций
76. Система автоматического управления ГПА
77. Принцип построения САУ ГПА

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции УК-10, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Охрана окружающей среды в нефтегазе
2. Общие сведения
3. Выбросы вредных веществ в атмосферу
4. Основные причины аварий на магистральных газопроводах
5. Мероприятия по снижению эмиссии метана в атмосферу
6. Что такое тепловая электростанция?
7. Классификация тепловых станций.
8. Хранение угля на тепловых станциях.
9. Котлы с циркулирующим кипящим слоем (ЦКС).
10. Паросиловой блок. Назначение, конструкция и принцип работы.
11. Конденсация пара в воду.
12. Паровая турбина. Назначение, конструкция и принцип работы.
13. Генератор. Назначение, конструкция и принцип работы.
14. Трансформатор. Назначение, конструкция и принцип работы.
15. На чем следует фокусироваться в ближайшее время в отношении транспорта?
16. Сколько КВт мощности на 1 кг массы двигателя производит ГТУ?
17. Где используются газотурбинные двигатели?
18. По какому принципу работает парогазовая установка?
19. Каков принцип работы у турбины с противодавлением?
20. Каким типом системы является «Независимая система теплоснабжения»?
21. Что такое теплофикация?
22. Что необходимо сделать для установки передвижной ГТУ?
23. Из чего состоит лопатка первой ступени?
24. Что требуется для того чтобы повысить КПД газотурбинной установки?
25. Принцип работы когенерационных установок
26. Управление и контроль за работой газопоршневого когенерационного агрегата
27. Виды когенерации
28. Тригенерация
29. Топливо для когенерационных станций
30. Преимущества когенерации
31. Экономика и эффективность когенерации
32. Какие внешние (климатические) условия обуславливают граничные условия для имитационных моделей?

33. Как называются 2 характера изменения параметров, определяющих условия эксплуатации КГУ?
34. Назовите общие классификационные признаки, характерные для КГУ и учитываемые, при проведении настоящего исследования.
35. Назовите основные «продукты» генерации КГУ.
36. Сколько существует категорий потребителей тепла?
37. На что влияет уменьшение температуры ОЖ?
38. На что влияет увеличение давления ОГ?
39. Для чего нужно учитывать СУТД при разработке КГУ?
40. Во сколько раз пиковые значения момента на валу ПДВС при запуске трехфазного асинхронного двигателя, питаемого от КГУ могут превышать середине?
41. Чему стоит уделять внимание при разработке методов имитационного моделирования КГУ?
42. Во сколько энергоемкость нашего валового внутреннего продукта выше, чем в Евросоюзе?
43. Сколько процентов составляет суммарная доля когенерации в РФ?
44. Какое основное требование предъявляется к КГУ?
45. Что является недостатком КГУ на базе ПДВС?
46. Какие условия обуславливают граничные условия для имитационных моделей?
47. Какие нагрузки должна покрывать максимальная тепловая мощность автономной КГУ?
48. Общие классификационные признаки, для ряда нормативных документов для энергоустановок на базе ПДВС.
49. Что является основным продуктом КГУ?
50. Регламентирована ли тепловая мощность КГУ, нормативными документами?
51. Назовите категории потребителей тепла.
52. Что является недостатком ДВС?
53. Что является отходами производства тепловой и электрической энергии?
54. Какую мощность имеет газогенератор?
55. Правда ли, что содержание вредных веществ в газовом выбросе значительно ниже предельно допустимых концентраций?
56. Способы, обеспечивающие перевод дизелей с жидкого топлива на генераторный газ.
57. Преимуществами газодизеля.
58. Что называют газодизелем?
59. Недостатки газодизеля
60. Какой двигатель называю газовым?
61. Когда в России выпускались газодизели и газовые двигатели, работающие на генераторном газе?
62. Газотурбинных, двигателей внешнего сгорания;
63. Роторно-поршневых, электрических с использованием топливных элементов или аккумуляторов;
64. Гибридные силовые установки – сочетание поршневого двигателя и электромотора.
65. Сравнение свойств разных типов автономных силовых установок.
66. Примеры конструкций лучших образцов силовых устройств наземного транспорта разного типа.
67. Тенденции изменения основных параметров силовых установок: мощностных параметров – удельной мощности, среднего эффективного с учётом перевода двигателей на альтернативные виды топлив.
68. Экономических параметров – эффективного коэффициента полезного действия, удельного расхода топлива с учётом стоимости используемого топлива.
69. Экологических свойств – характеризуемых содержанием токсичных компонентов в выпускных газов.

70. Параметров надёжности - характеризуемых гамма процентным ресурсом.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-1, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. Примеры силовых установок с лучшими параметрами работы.
2. Расчётные оценки изменения мощностных и экономических параметров при конвертации двигателей внутреннего сгорания с традиционного жидкого моторного топлива (дизельного или бензина) на газовое (метан, пропан-бутан, водород) или синтетическое жидкое (диметилэфир, метанол)
3. Общие сведения о газотурбинных установках (ГТУ)
4. Общие сведения по онлайн курсу
5. Газотурбинные установки (ГТУ)
6. Применение газотурбинных энергоустановок
7. Топливо для газотурбинной установки
8. Преимущества газотурбинных электростанций:
9. Устройство ГТУ. Основные элементы газотурбинных установок
10. Устройство современной стационарной высокотемпературной ГТУ
11. Что такое газотурбинная установка?
12. Применение газотурбинных энергоустановок
13. Топливо для газотурбинной установки
14. Преимущества газотурбинных электростанций:
15. Устройство ГТУ
16. Основные элементы газотурбинных установок
17. Устройство современной стационарной высокотемпературной ГТУ
18. Устройство современной ГТУ
19. Общие сведения о камерах сгорания
20. Камеры сгорания ГТУ
21. Газовая турбина
22. Система охлаждения газовой турбины
23. Ротор газовой турбины
24. Что используют для охлаждения современных ГТУ?
25. Сколько ступеней обычно имеет газовая турбина?
26. Что такое литейный стержень?
27. Какова стандартная температура перед турбиной?
28. Главный недостаток выносных камер сгорания?
29. Что такое ВНА?
30. При какой мощности установка ВНА позволяет поддерживать? температуру газов перед и после газовой турбины в постоянном диапазоне?
31. Из какой части компрессора выполняется отбор воздуха для охлаждения элементов газовой турбины?
32. Для чего пламенная трубка содержит многочисленные отверстия ?
33. Какая система ГТУ определяет ее срок службы?
34. Применение газотурбинных двигателей в авиации
35. Объекты применения ГТД
36. Турбореактивные двигатели (ТРД)
37. Турбовинтовые двигатели и вертолетные ГТД
38. Двухконтурные турбореактивные двигатели (ТРДД)
39. Двигатели для самолетов вертикального взлета и посадки
40. Общие сведения о системе топливоподачи ГТД
41. Общие сведения о процессе горения топлива для ГТУ
42. Сжигание топлива в камере сгорания газотурбинной установки

43. Система питания бензинового двигателя
44. Назначение и требования, предъявляемые к системе питания
45. Состав смеси
46. Классификация систем питания
47. Подача топлива в системах с рециркуляцией и без нее
48. Подача топлива в системах с впрыскиванием топлива во впускной трубопровод
49. Системы, управляемые в зависимости от потребности в топливе
50. Системы с непрерывной подачей топлива
51. Что такое горючая смесь?
52. Какие двигатели по типу смесеобразования используют в настоящее время?
53. Чему равна пропорция воздуха и топлива при идеальном теоретически полном сгорании смеси?
54. Как обозначается коэффициент воздуха в смеси?
55. Назовите два преимущества и недостатка двигателей с впрыскиванием бензина по сравнению с карбюраторными.
56. По каким признакам в настоящее время классифицируют впрыскивающие топливные системы?
57. Какие компоненты содержит система подачи топлива?
58. Какие есть системы с впрыскиванием топлива во впускной трубопровод?
59. На что подразделяется топливная система?
60. Каков принцип работы системы с непрерывной подачей топлива?
61. Системы с управлением подачи топлива в зависимости от потребности в нем.
62. Топливный насос высокого давления
63. Система улавливания и рециркуляции испарений топлива
64. Типы насосов
65. Топливный фильтр
66. Развитие системы подачи топлива
67. Впрыскивание топлива во впускной трубопровод
68. Измерение массы воздуха
69. Каков принцип работы топливного насоса высокого давления?
70. Для чего требуется больший объем топливной рейки трехцилиндрового радиально-поршневого насоса?
71. Зачем автомобили оснащаются системой улавливания и рециркуляции испарений топлива?
72. Из каких элементов состоит модуль подачи топлива?