Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 21.05.2024 10:57:56
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

И.о. декана транспортного факультета

_____ /М.Р. Рыбакова/

«15» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергетические установки

Направление подготовки
13.04.03 Энергетическое машиностроение

Профиль
Проектирование и эксплуатация двигателей для инновационного транспорта

Квалификация
магистр

Формы обучения
Очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

Профессор, д.т.н., доцент  /В.И. Меркулов/

Согласовано:
И.о. заведующего кафедры «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики», к.т.н., доцент  /Д.В. Апелинский/

Оглавление

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
3.3. Содержание дисциплины 7
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 9
3.4.1. Семинарские/практические занятия 9
3.4.2. Лабораторные занятия 10
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 10
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 10
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 10
4.2. Основная литература 10
4.3. Дополнительная литература 11
4.4. Электронные образовательные ресурсы 11
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 11
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 11
5. Материально-техническое обеспечение 12
6. Методические рекомендации 13
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 13
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 13
7. Фонд оценочных средств 14
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 14
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 15
7.3. Оценочные средства 16

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и образовательной программы.

Задачами освоения дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса;
- оценка достижения обучающимися планируемых результатов обучения как этапа формирования соответствующих компетенций.

Обучение по дисциплине «Энергетические установки» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем	ИПК-2.1. Знает, как осуществлять работы по анализу научно-технической информации и результатов исследований ИПК-2.2. Умеет участвовать в работах по поиску и анализу научно-технической информации ИПК-2.3. Владеет навыками обработки и анализу научно-технической информации и результатов исследований. ИПК-3.1. Знает, как осуществляется руководство коллективом при выполнении НИР ИПК-3.2. Умеет участвовать в составе группы работников в проведении исследований ИПК-3.3. Владеет навыками работы в научном коллективе, знает обязанности каждого сотрудника и может планировать НИР

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в часть блока Б1 «Дисциплины (модули)», формируемую участниками образовательных отношений, подраздел Б1.2.4.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые такими дисциплинами магистратуры как: Управление разработкой конструкций энергетических установок, Актуальные проблемы повышения экологичности энергоустановок, Моделирование рабочих процессов в энергетических установках, Прикладные задачи теплотехники, Основы конструкций современных и перспективных энергетических установок.

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной, будут востребованы при изучении таких дисциплин как:

- Камеры сгорания перспективных микротурбин;
- Основы вторичного использования теплоты в энергоустановках;
- Испытание и диагностика энергетических установок;
- Основы патентоведения при создании перспективных энергоустановок
- Проектирование малоразмерных турбомашин.

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

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			2
1	Аудиторные занятия	36	36
	В том числе:		
	Лекции	18	18
	Семинарские/практические занятия	18	18
	Лабораторные занятия	–	–
2	Самостоятельная работа	108	108
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Экзамен	Экзамен
	Итого	144	144

3.2. Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Вводная лекция 1: 1. Энергомашиностроение – основа энергетики. 1.1. Энергетика и развитие общества. 1.1.1. Классификация видов энергии и энергетических машин и установок.	16	4	2	2	–	12
2	Лекция 2: Турбинные установки на ядерном топливе, солнечной и геотермальной энергии. Поршневые и комбинированные, двигатели внутреннего сгорания (ДВС). Реактивные двигатели.	16	4	2	2	–	12
3	Лекция 3: Плазменные энергетические установки. Энергетические установки с магнитогидродинамическими (МГД)-генераторами.	16	4	2	2	–	12
4	Лекция 4. Компрессорные установки.	16	4	2	2	–	12
5	Лекция 5. Тепловые и атомные электростанции. Сушильные установки.	16	4	2	2	–	12
6	Лекция 6. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.	16	4	2	2	–	12
7	Лекция 7. Система теплоснабжения промышленных предприятий и жилищно-коммунального хозяйства.	16	4	2	2	–	12
8	Лекция 8. Транспортные газотурбинные двигатели. Транспортные машины с газотурбинными двигателями. Наземные газотурбинные энергетические установки.	16	4	2	2	–	12
9	Лекция 9. Влияние работы энергетических машин и установок на окружающую среду. Пути повышения эффективности энергетических машин и установок.	16	4	2	2	–	12
	Итого:	144	36	18	18	–	108

3.3. Содержание дисциплины

Лекция 1.

§1. Классификация видов энергии и энергетических машин и установок.

§2. Классы первичных двигателей по уровням температур рабочих тел.

§3. Влияние энергетики на окружающую среду.

§4. Проблемы развития энергомашиностроения и энергетики в целом.

§5. Стратегия эколого-ориентированного развития энергопроизводства и энергомашиностроения.

§6. Энергетическая политика России.

§7. История машиностроения в XX веке.

§8. Основные принципы, определяющие устойчивое развитие общества.

Лекция 2.

§1. Топливно-энергетические ресурсы и их использование.

§2. Классификация топлива и его характеристики.

§3. Энергетические естественные ресурсы Земли.

§4. Мировые потоки энергии.

§5. Годовая потребность первичной энергии в мире и России.

§6. Основные направления повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов.

Лекция 3.

§1. Основные потребители тепловой и электрической энергии. §2. Направление использования энергии.

§3. Энергосбережение. Когенерирование.

§4. Современные энерготехнологические схемы использования топлив.

§5. Вторичные энергетические ресурсы, их классификация.

§6. Энергетические установки и тепловые двигатели.

§7. Классификация.

§8. Котельные установки.

§9. Схема котельной установки.

§10. Основные параметры котла.

§11. Топки.

§12. Котлы и их конструктивные элементы.

§13. Котлы – утилизаторы.

§14. Основные элементы котла.

Лекция 4.

§1. Промышленные печи.

§2. Классификация печей и режимы их работы

§3. Паротурбинные установки (ПТУ).

§4. Циклы, схемы ПТУ.

§5. Цикл Ренкина.

§6. Действительные циклы ПТУ.

§7. Основные параметры ПТУ.

§8. Способы повышения термического КПД паросиловой установки.

§9. Схема и цикл теплофикационной ПТУ с противодавлением.

§10. Газотурбинные установки (ГТУ).

§11. Классификация.

§12. Схемы и циклы ГТУ на органическом топливе.

§13. ГТУ замкнутого типа (ЗГТУ).

§14. ГТУ с подводом теплоты при постоянном объеме (V = Const).

§15. Стационарные энергетические комбинированные установки на органическом топливе.

§16. Газотурбинные, паротурбинные установки.

§17. Классификация комбинированных установок.

§18. Цикл ПТУ с высоконапорным парогенератором (ВПГ) и низконапорным парогенератором (НПГ).

§19. Принципиальные тепловые схемы парогазовых и газопаровых установок.

Лекция 5.

§1. Основные принципиальные схемы утилизирующих контуров и их сравнительный термодинамический анализ.

Лекция 6.

§1. Турбинные установки на ядерном топливе, солнечной и геотермальной энергии.

§2. Турбинные установки на ядерном топливе.

§3. Основные определения.

§4. Одноконтурные атомные паротурбинные установки (АПТУ).

§5. Двухконтурные АПТУ.

§6. Трехконтурные АПТУ.

§7. Атомные замкнутые газотурбинные установки.

§8. Солнечные энергоустановки.

§9. Схема и параметры солнечной энергоустановки (СЭУ).

§10. Автономные СЭУ для горячего водоснабжения и отопления.

§11. Перспективы развития солнечных энергоустановок.

§12. Геотермальные энергетические установки (ГЭУ).

§13. Поршневые и комбинированные, двигатели внутреннего сгорания (ДВС).

§14. Классификация ДВС.

§15. Преимущества и недостатки поршневых ДВС.

Лекция 7.

§1. Транспортные газотурбинные двигатели.

§2. Преимущества транспортных газотурбинных двигателей (ТГТД).

§3. Перспективы развития транспортных газотурбинных и комбинированных установок.

§4. Судовые газотурбинные двигатели.

§5. Газотурбовозы и турбопоезда.

§6. Транспортные машины с газотурбинными двигателями.

§7 Наземные газотурбинные энергетические установки.

§8. Современные применения ГТД-6РС в энергетике.Привод электрогенератора для малых электростанций и теплоэлектроцентралей.

§9. Разработки энергоблоков на базе ГТД.

§10. Плазменные энергетические установки.

§11. Характеристики плазмы.

§12. Термоядерные реакции.

§13. Термоядерные энергетические установки.

§14. Установка с реактором – токомаком.

§15. Лазерный термоядерный синтез.

§16. Тепловые циклы и схемы термоядерных реакторов.

Лекция 8.

§1. Энергетические установки с магнитогидродинамическими (МГД)-генераторами.

§2. Компрессорные машины.

§3. Классификация компрессорных машин.

§4. Объемные компрессоры.

§5. Холодильные и криогенные машины и установки.

§6. Классификация холодильных и криогенных машин и установок.

§7. Тепловые и атомные электростанции.

§8. Классификация электростанций.
§9. Тепловые электростанции (ТЭС).
§10. Принципиальные схемы (ТЭС).
§11. Принципиальные схемы атомных электростанций (АЭС).

Лекция 9.

§1. Сушильные установки.
§2. Основные понятия и классификация сушильных установок.
§3. Особенности и типы сушильных установок.
§4. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха.
§5. Основные определения и классификация систем отопления.
§6. Вентиляция и кондиционирование.
§7. Пути повышения эффективности энергетических машин и установок.
§8. Энергетическая стратегия России.
§9. Влияние работы энергетических машин и установок на окружающую среду.
§10. Энергетические машины и установки оказывают влияние на окружающую среду по комплексу параметров.
§11. Приоритетные мероприятия по улучшению экологии энергетики.
§12. Тенденции развития поршневых ДВС и пути их экологического совершенствования.
§13. Проблемы экологической безопасности ТЭС и АЭС. Перспектива развития ТЭС и АЭС.

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Практическое занятие 1 по теме № 1 «Тепловой баланс котла. Тепловой расчёт котла. Тепловой баланс печей.»

Практическое занятие 2 по теме № 1 «Топливная экономичность комбинированных турбинных установок.»

Практическое занятие 3 по теме № 1 «Циклы поршневых двигателей. Термодинамические параметры поршневых ДВС. Параметры, характеризующие эффективность и экономичность поршневых ДВС. Индикаторная мощность. Эффективная мощность. Среднее эффективное давление. Индикаторный КПД. Эффективный КПД. Удельный индикаторный и эффективный расход топлива Тепловой баланс»

Практическое занятие 4 по теме № 2 «Основные параметры, характеризующие эффективность и экономичность работы реактивного двигателя. Степень двухконтурности. Эффективная тяга. Удельная тяга. Лобовая тяга. Эффективный КПД. Тяговый КПД. Полный КПД. Основные виды окислителя и топлива в ЖРД»

Практическое занятие 5 по теме № 2 «Технико-экономические параметры работы электростанций»

Практическое занятие 6 по теме № 2 «Схемы и диаграммы работы холодильных и криогенных машин и установок. Воздушная холодильная машина. Паровая компрессионная холодильная машина. Криогенная машина для ожижения воздуха, работающая по обратному циклу Стирлинга. Затраченная энергия на ожижение газов.»

Практическое занятие 7 по теме № 3 «Тепловой расчет сушильных установок»

Практическое занятие 8 по теме № 3 «Определение поверхности нагревательных приборов. Основные направления повышения эффективности энергетических машин и установок»

Практическое занятие 9 по теме № 3 «Технико-экономические показатели и требования, предъявляемые к транспортным газотурбинным двигателям. Экономичность ТГТД. Масса ТГТД. Объем и габаритные размеры ТГТД. Надежность и срок службы ТГТД. Маневренность ТГТД»

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 Р 41.49-99 (правила ЕЭК ООН № 49) Единообразные предписания, касающиеся официального утверждения двигателей с воспламенением от сжатия и двигателей, работающих на природном газе, а также двигателей с принудительным зажиганием, работающих на сжиженном нефтяном газе (снг), и транспортных средств, оснащенных двигателями с воспламенением от сжатия, двигателями, работающими на природном газе, и двигателями с принудительным зажиганием, работающими на снг, в отношении выделяемых ими загрязняющих веществ.
2. ГОСТ Р 41.83—2004 (Правила ЕЭК ООН № 83) Единообразные предписания, касающиеся сертификации транспортных средств в отношении выбросов вредных веществ в зависимости от топлива, необходимого для двигателей.
3. ГОСТ Р 51832-2001 Двигатели внутреннего сгорания с принудительным зажиганием, работающие на бензине, и автотранспортные средства полной массой более 3,5 т, оснащенные этими двигателями выбросы вредных веществ. Технические требования и методы испытаний.
4. ГОСТ Р 52033-2003 Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния
5. ГОСТ Р 52160—2003 автотранспортные средства, оснащенные двигателями с воспламенением от сжатия. Дымность отработавших газов. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния.

4.2. Основная литература

1.) В. Л. БЛИНОВ, ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И УСТАНОВКИ, Екатеринбург, изд. Уральского политехнического университета, 2020 г. 1. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/231626 — Загл. с экрана.

2.) Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 2. Энергетическое использование теплоты : учебник для вузов / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01850-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/512573

4.3. Дополнительная литература

1.) Быстрицкий Г. Ф., Гасангаджиев Г. Г. Кожиченков В.С., Общая энергетика. Основное оборудование, 2-е изд., испр. и доп. Учебник для вузов М.: МЭИ, 2024. Режим доступа: https://urait.ru/book/obschaya-energetika-osnovnoe-oborudovanie-512921 — Загл. с экрана.

2) Степанов, В. Н. Автомобильные двигатели. Расчеты : учебное пособие для вузов / В. Н. Степанов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 149 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07814-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510071

4.4. Электронные образовательные ресурсы

1. Курс «Энергетические установки» (1 модуль)
URL: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=5814

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 онлайн 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 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.

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 точке1.

Вопросы для собеседования со студентами (КТ1)

1. Место курса в подготовке инженера по двигателям внутреннего сгорания.
2. Краткая история развития компьютерных программ для инженеров.
3. Использование компьютерных программ в двигателестроении.
4. Классификация параметров объекта проектирования.
5. Схема процесса проектирования, блочно-иерархический подход.
6. Типовые задачи и процедуры проектирования.
7. Структура и составные части SolidWorks.
8. Состав комплекса технических средств. Средства компьютерной графики.
9. Проектирование поршня в среде Solid Words.
10. Проектирование поршневого пальца в среде Solid Words.
11. Проектирование поршневых колец в среде Solid Words.
12. Проектирование шатуна в среде Solid Words.
13. Проектирование коленчатого вала в среде Solid Words.
14. Проектирование поддон в среде Solid Words.
15. Одномерные конечные элементы.
16. Двумерные конечные элементы
17. Трехмерные конечные элементы
18. Разбиение области на элементы
19. Нумерация узлов
20. Одномерный симплекс-элемент
21. Двумерный симплекс-элемент
22. Трехмерный симплекс-элемент
23. Интерполирование векторных величин
24. Местная система координат
25. Свойства интерполяционного полинома

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке2.

Вопросы для собеседования со студентами (КТ2)

1. Перечислите характеристики источника звука.
2. Что такое звуковая мощность? Как она связана с интенсивностью звука?
3. Какой нормативный документ устанавливает допустимый уровень внешнего шума автомобиля?
4. По какому показателю оценивается внешний шум транспортного средства согласно ГОСТ Р 41.51 – 2004?
5. Опишите условия выполнения измерений внешнего шума автомобиля.
6. Получение эквивалентных систем, математической модели. Системы по эквивалентной схеме.
7. Какие требования к режиму движения автомобиля предъявляются в процессе измерения его внешнего шума?
8. Из чего складывается баланс звуковой мощности автомобиля?
9. Какие методы применяются при исследовании структурного шума ДВС?
10. Охарактеризуйте экспериментальный метод исследования структурного шума.
11. Рассмотрите расчетный метод исследования структурного шума.
12. Какие модели применяются при расчетных исследованиях структурного шума?
13. В чем особенности расчета шума двигателя на разных этапах его жизненного цикла?
14. Какие методы применяются при исследовании колебательных характеристик ДВС?
15. Перечислите и охарактеризуйте основные пути снижения шума ДВС.
16. Укажите «пассивные» способы снижения шума ДВС.
17. Какие достоинства и недостатки имеет капсулирование двигателя?
18. В каких случаях применяются «пассивные» способы снижения шума?
19. Рассмотрите способы снижения шума систем впуска и выпуска.
20. Охарактеризуйте «активные» способы снижения шума ДВС.
21. Какие мероприятия позволяют снизить уровень колебаний наружных поверхностей двигателя?
22. Перечислите пути воздействия на нагруженные и ненагруженные корпусные детали двигателя для изменения их колебательных характеристик.

23. Назовите основные направления воздействия на рабочий процесс двигателя для снижения его структурного шума.

24. Каким образом система управления ДВС может использоваться для снижения шума?

Поясните единицу измерения «децибел».

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации студентов (оценка знаний, умений, навыков-компетенций)

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

1. Место курса в подготовке инженера по двигателям внутреннего сгорания.
2. Краткая история развития компьютерных программ для инженеров.
3. Использование компьютерных программ в двигателестроении.
4. Классификация параметров объекта проектирования.
5. Схема процесса проектирования, блочно-иерархический подход.
6. Типовые задачи и процедуры проектирования.
7. Структура и составные части SolidWorks.
8. Состав комплекса технических средств. Средства компьютерной графики.
9. Проектирование поршня в среде Solid Words.
10. Проектирование поршневого пальца в среде Solid Words.
11. Проектирование поршневых колец в среде Solid Words.
12. Проектирование шатуна в среде Solid Words.
13. Проектирование коленчатого вала в среде Solid Words.
14. Проектирование поддон в среде Solid Words.
15. Одномерные конечные элементы.
16. Двумерные конечные элементы
17. Трехмерные конечные элементы
18. Разбиение области на элементы
19. Нумерация узлов
20. Одномерный симплекс-элемент
21. Двумерный симплекс-элемент
22. Трехмерный симплекс-элемент

23. Интерполирование векторных величин

24. Местная система координат

25. Свойства интерполяционного полинома

26. Основные инструменты программ.

27. Каркасное моделирование.

28. Поверхностное моделирование.

29. Твердотельное моделирование.

30. Редактор деталей.

31. Редактор сборок.

32. Генератор чертежей.

33. Системы для промышленного дизайна

34. Какими параметрами характеризуется звуковое поле?

35. Что представляют собой звук, звуковая волна и звуковое поле?

36. Что такое звуковое давление, от каких параметров оно зависит?

37. Дайте определение звуковой интенсивности.

38. Дайте определение понятия «шум».

39. Для чего применяется разложение звукового сигнала в спектр?

40. Почему для оценки характеристик акустического излучения используются логарифмические единицы?

41. Структуры данных: линейные, древовидные, списковые.

42. Доступ к структурам.

43. Система управления базами данных, общие схемы функционирования СУБР.

44. Критерии оптимизации.

45. Программы теплового, динамического расчетов двигателя, а также расчетов двигателей на прочность, шатунного подшипника, профилирования кулачков вола ГРМ, механических потерь ДВС, центра масс деталей двигателя.

46. Опишите условия выполнения измерений внешнего шума автомобиля.

47. Получение эквивалентных систем, математической модели. Системы по эквивалентной схеме.

48. Для чего уровень звука корректируют по шкале «А»?

49. Перечислите характеристики источника звука.

50. Что такое звуковая мощность? Как она связана с интенсивностью звука?

1. Перечислите характеристики источника звука.
2. Что такое звуковая мощность? Как она связана с интенсивностью звука?
3. Какой нормативный документ устанавливает допустимый уровень внешнего шума автомобиля?
4. По какому показателю оценивается внешний шум транспортного средства согласно ГОСТ Р 41.51 – 2004?
5. Опишите условия выполнения измерений внешнего шума автомобиля.
6. Получение эквивалентных систем, математической модели. Системы по эквивалентной схеме.
7. Какие требования к режиму движения автомобиля предъявляются в процессе измерения его внешнего шума?
8. Из чего складывается баланс звуковой мощности автомобиля?
9. Какие методы применяются при исследовании структурного шума ДВС?
10. Охарактеризуйте экспериментальный метод исследования структурного шума.
11. Рассмотрите расчетный метод исследования структурного шума.
12. Какие модели применяются при расчетных исследованиях структурного шума?
13. В чем особенности расчета шума двигателя на разных этапах его жизненного цикла?
14. Какие методы применяются при исследовании колебательных характеристик ДВС?
15. Перечислите и охарактеризуйте основные пути снижения шума ДВС.
16. Укажите «пассивные» способы снижения шума ДВС.
17. Какие достоинства и недостатки имеет капсулирование двигателя?
18. В каких случаях применяются «пассивные» способы снижения шума?
19. Рассмотрите способы снижения шума систем впуска и выпуска.
20. Охарактеризуйте «активные» способы снижения шума ДВС.
21. Какие мероприятия позволяют снизить уровень колебаний наружных поверхностей двигателя?
22. Перечислите пути воздействия на нагруженные и ненагруженные корпусные детали двигателя для изменения их колебательных характеристик.

23. Назовите основные направления воздействия на рабочий процесс двигателя для снижения его структурного шума.

24. Каким образом система управления ДВС может использоваться для снижения шума?

25. Поясните единицу измерения «децибел».

26. Какие требования к режиму движения автомобиля предъявляются в процессе измерения его внешнего шума?

27. Из чего складывается баланс звуковой мощности автомобиля?

28. Какие методы применяются при исследовании структурного шума ДВС?

29. Охарактеризуйте экспериментальный метод исследования структурного шума.

30. Рассмотрите расчетный метод исследования структурного шума.

31. Какие модели применяются при расчетных исследованиях структурного шума?

32. В чем особенности расчета шума двигателя на разных этапах его жизненного цикла?

33. Какие методы применяются при исследовании колебательных характеристик ДВС?

34. Перечислите и охарактеризуйте основные пути снижения шума ДВС.

35. Укажите «пассивные» способы снижения шума ДВС.

36. Какие достоинства и недостатки имеет капсулирование двигателя?

37. В каких случаях применяются «пассивные» способы снижения шума?

38. Рассмотрите способы снижения шума систем впуска и выпуска.

39. Охарактеризуйте «активные» способы снижения шума ДВС.

40. Какие мероприятия позволяют снизить уровень колебаний наружных поверхностей двигателя?

41. Перечислите пути воздействия на нагруженные и ненагруженные корпусные детали двигателя для изменения их колебательных характеристик.

42. Назовите основные направления воздействия на рабочий процесс двигателя для снижения его структурного шума.

43. Каким образом система управления ДВС может использоваться для снижения шума?

44. Поясните единицу измерения «децибел».

45. Какие значения уровня звука приблизительно соответствуют тихой комнате, разговору, шуму уличного движения, болевому порогу?

46. Дайте определение звуковой интенсивности.

47. Структуры данных: линейные, древовидные, списковые.

48. Для чего применяется разложение звукового сигнала в спектр?

49. Опишите условия выполнения измерений внешнего шума автомобиля.