Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 31.10.2023 12:03:27
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

Системы автоматического регулирования и управление работой энергомашин и установок

Направление подготовки/специальность
13.03.03 Энергетическое машиностроение

Профиль/специализация
Перспективные энергетические установки для электрического транспорта и малой энергетики

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
Очная, заочная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Ст. преподаватель  /А.А. Дементьев/

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 4
3. Структура и содержание дисциплины 4
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 4
3.1.1. Очная форма обучения 4
3.1.2. Заочная форма обучения 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
3.2.1. Очная форма обучения 6
3.2.2. Заочная форма обучения 8
3.3. Содержание дисциплины 12
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 13
3.4.1. Семинарские/практические занятия 13
3.4.2. Лабораторные занятия 14
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 14
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 14
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 14
4.2. Основная литература 14
4.3. Дополнительная литература 14
4.4. Электронные образовательные ресурсы 14
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 14
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 15
5. Материально-техническое обеспечение 16
6. Методические рекомендации 16
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 16
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 17
7. Фонд оценочных средств 18
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 18
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 18
7.3. Оценочные средства 19

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 «Системы автоматического регулирования и управление работой энергомашин и установок» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИОПК-3.1. Умеет применять соответствующий физико-математический аппарат при решении профессиональных задач ИОПК-3.2. Умеет применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть блока Б1, подраздел Б.1.1.27.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения, навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Конструкции и схемы перспективных двигателей внутреннего сгорания, Теория рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания, Системы питания двигателей внутреннего сгорания, Горюче-смазочные материалы для эксплуатации энергоустановок, Динамика двигателей внутреннего сгорания.

Знания, умения, навыки, сформированные данной дисциплиной, будут востребованы при изучении таких дисциплин как: Экология и токсичность энергоустановок, Основы испытаний энергетических машин и установок, Водородные технологии для энергоустановок будущего, Основные методы и программы для проектирования транспортных силовых установок с электрогенератором на борту

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 3 зачетные единицы (108 часов).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			6

1	Аудиторные занятия	54	54
	В том числе:		
	Лекции	18	18
	Семинарские/практические занятия	36	36
	Лабораторные занятия	-	-
2	Самостоятельная работа	54	54
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Зачет	Зачет
	Итого	108	108

3.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			7
1	Аудиторные занятия	14	16
	В том числе:		
	Лекции	10	10
	Семинарские/практические занятия	6	6
	Лабораторные занятия	-	-
2	Самостоятельная работа	92	92
3	Промежуточная аттестация		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	Зачет	Зачет
	Итого	108	108

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	Лекция 1 Тема 1«ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ САУ» Введение §1.1 Принципы построения и основные элементы систем автоматического управления (САУ) §1.2 Математическое описание систем и структурные схемы систем автоматического управления §1.3 Основные законы управления §1.4 Представление объектов управления и регуляторов в виде совокупности типовых звеньев §1.5 Основные сведения о программе Matlab и приложении Simulink §2. Вопросы для самопроверки §3. Список литературы	12	6	2	–	4	6
2	Лекция 2 Тема 1«ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ САУ» §1. Типовые звенья САУ и их характеристики §2. Интегрирующее звено §3. Дифференцирующее звено §4. Передаточные функции и характеристики разомкнутых систем §5. Вопросы для самопроверки §6. Список литературы	12	6	2	–	4	6
3	Лекция 3 Тема 1 «ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ САУ»	12	6	2	–	4	6

	§1. Эквивалентные преобразования структурных схем §2. САР напряжения генератора постоянного тока §3. Структурная, функциональная и принципиальная схемы сау §4. Системы стабилизации, программного управления и следящие §5. Управление по отклонению, возмущению и комбинированное §6. Вопросы для самопроверки §7. Список литературы						
4	Лекция 4 Тема 2 «ХАРАКТЕРИСТИКИ САУ» §1. Основные характеристики САУ §2. Программы управления §3. Параметры электропитания §4. Удельные характеристики §5. Контролепригодность САУ §6. Работа САУ Работа на режимах запуска §7. Вопросы для самопроверки §8. Список литературы	12	6	2	–	4	6
5	Лекция 5 Тема 2 «ХАРАКТЕРИСТИКИ САУ» § 1. Введение § 2. Современный двигатель внутреннего сгорания § 3. Установившиеся режимы работы двигателя § 4. Вопросы для самопроверки § 5. Список литературы	12	6	2	–	4	6
6	Лекция 6 Тема 2 «ХАРАКТЕРИСТИКИ САУ» §1. Функциональная схема регулятора §2. Форсунки с электрическим управлением §3. Электрические регуляторы частоты вращения с электронными блоками управления §4. Вопросы для самопроверки §5. Список литературы	12	6	2	–	4	6

7	Лекция 7 Тема 3 «ДВИГАТЕЛИ КАК БЪЕКТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ» § 1. ГТД как объект регулирования § 2. Классификация су § 3. Основные характеристики двигателя §4. Вопросы для самопроверки §5. Список литературы	12	6	2	–	4	6
8	Лекция 8 Тема 3 «ДВИГАТЕЛИ КАК БЪЕКТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ» § 1. Введение § 2. Системы автоматического управления и контроля авиационных ГТД § 3. Назначение САУ §4. Вопросы для самопроверки §5. Список литературы	12	6	2	–	4	6
9	Лекция 9 Тема 3 «ДВИГАТЕЛИ КАК БЪЕКТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ» §1. Система автоматического управления автомобилем §2. Системы управления поездом — автоматическое метро §3. Системы автоматического управления самолётом §4. Стабилизация самолёта относительно центра масс. Автопилот §5. Вопросы для самопроверки §6. Список литературы	12	6	2	–	4	6
	Итого:	108	54	18	–	36	54

3.2.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Всего	Аудиторная работа	Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Лекция 1 Тема 1«ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ САУ» Введение §1.1 Принципы построения и основные элементы систем автоматического управления (САУ) §1.2 Математическое описание систем и структурные схемы систем автоматического управления §1.3 Основные законы управления §1.4 Представление объектов управления и регуляторов в виде совокупности типовых звеньев §1.5 Основные сведения о программе Matlab и приложении Simulink §2. Вопросы для самопроверки §3. Список литературы	11,4	1,4	0,6	–	0,8	10
2	Лекция 2 Тема 1«ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ САУ» §1. Типовые звенья САУ и их характеристики §2. Интегрирующее звено §3. Дифференцирующее звено §4. Передаточные функции и характеристики разомкнутых систем §5. Вопросы для самопроверки §6. Список литературы	11,4	1,4	0,6	–	0,8	10
3	Лекция 3 Тема 1 «ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ САУ» §1. Эквивалентные преобразования структурных схем §2. САР напряжения генератора постоянного тока	11,6	1,6	0,6	–	1	10

	§3. Структурная, функциональная и принципиальная схемы сау §4. Системы стабилизации, программного управления и следящие §5. Управление по отклонению, возмущению и комбинированное §6. Вопросы для самопроверки §7. Список литературы						
4	Лекция 4 Тема 2 «ХАРАКТЕРИСТИКИ САУ» §1. Основные характеристики САУ §2. Программы управления §3. Параметры электропитания §4. Удельные характеристики §5. Контролепригодность САУ §6. Работа САУ Работа на режимах запуска §7. Вопросы для самопроверки §8. Список литературы	13,6	1,6	0,6	–	1	12
5	Лекция 5 Тема 2 «ХАРАКТЕРИСТИКИ САУ» § 1. Введение § 2. Современный двигатель внутреннего сгорания § 3. Установившиеся режимы работы двигателя § 4. Вопросы для самопроверки § 5. Список литературы	13,8	1,8	1	–	0,8	12
6	Лекция 6 Тема 2 «ХАРАКТЕРИСТИКИ САУ» §1. Функциональная схема регулятора §2. Форсунки с электрическим управлением §3. Электрические регуляторы частоты вращения с электронными блоками управления §4. Вопросы для самопроверки §5. Список литературы	11,6	1,6	0,6	–	1	10
7	Лекция 7 Тема 3 «ДВИГАТЕЛИ КАК БЪЕКТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ» § 1. ГТД как объект регулирования § 2. Классификация су	11,8	1,8	0,8	–	1	10

	§ 3. Основные характеристики двигателя §4. Вопросы для самопроверки §5. Список литературы						
8	Лекция 8 Тема 3 «ДВИГАТЕЛИ КАК БЪЕКТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ» § 1. Введение § 2. Системы автоматического управления и контроля авиационных ГТД § 3. Назначение САУ §4. Вопросы для самопроверки §5. Список литературы	11,4	1,4	0,6	–	0,8	10
9	Лекция 9 Тема 3 «ДВИГАТЕЛИ КАК БЪЕКТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ» §1. Система автоматического управления автомобилем §2. Системы управления поездом — автоматическое метро §3. Системы автоматического управления самолётом §4. Стабилизация самолёта относительно центра масс. Автопилот §5. Вопросы для самопроверки §6. Список литературы	11,4	1,4	0,6	–	0,8	10
	Итого:	108	14	6	–	8	94

3.3. Содержание дисциплины

Лекция 1 Тема 1«ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ САУ»

Введение

§1.1 Принципы построения и основные элементы систем автоматического управления (САУ)

§1.2 Математическое описание систем и структурные схемы систем автоматического управления

§1.3 Основные законы управления

§1.4 Представление объектов управления и регуляторов в виде совокупности типовых звеньев

§1.5 Основные сведения о программе Matlab и приложении Simulink

§2. Вопросы для самопроверки

§3. Список литературы

Лекция 2 Тема 1«ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ САУ»

§1. Типовые звенья САУ и их характеристики

§2. Интегрирующее звено

§3. Дифференцирующее звено

§4. Передаточные функции и характеристики разомкнутых систем

§5. Вопросы для самопроверки

§6. Список литературы

Лекция 3 Тема 1 «ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ САУ»

§1. Эквивалентные преобразования структурных схем

§2. САР напряжения генератора постоянного тока

§3. Структурная, функциональная и принципиальная схемы сау

§4. Системы стабилизации, программного управления и следящие

§5. Управление по отклонению, возмущению и комбинированное

§6. Вопросы для самопроверки

§7. Список литературы

Лекция 4 Тема 2 «ХАРАКТЕРИСТИКИ САУ»

§1. Основные характеристики САУ

§2. Программы управления

§3. Параметры электропитания

§4. Удельные характеристики

§5. Контролепригодность САУ

§6. Работа САУ Работа на режимах запуска

§7. Вопросы для самопроверки

§8. Список литературы

Лекция 5 Тема 2 «ХАРАКТЕРИСТИКИ САУ»

§ 1. Введение

§ 2. Современный двигатель внутреннего сгорания

§ 3. Установившиеся режимы работы двигателя

§ 4. Вопросы для самопроверки

§ 5. Список литературы

Лекция 6 Тема 2 «ХАРАКТЕРИСТИКИ САУ»

§1. Функциональная схема регулятора

§2. Форсунки с электрическим управлением

§3. Электрические регуляторы частоты вращения с электронными блоками управления

§4. Вопросы для самопроверки

§5. Список литературы

Лекция 7 Тема 3 «ДВИГАТЕЛИ КАК БЪЕКТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ»

§ 1. ГТД как объект регулирования

§ 2. Классификация су
§ 3. Основные характеристики двигателя
§4. Вопросы для самопроверки
§5. Список литературы
Лекция 8 Тема 3 «ДВИГАТЕЛИ КАК БЪЕКТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ»
§ 1. Введение
§ 2. Системы автоматического управления и контроля авиационных ГТД
§ 3. Назначение САУ
§4. Вопросы для самопроверки
§5. Список литературы
Лекция 9 Тема 3 «ДВИГАТЕЛИ КАК БЪЕКТЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ»
§1. Система автоматического управления автомобилем
§2. Системы управления поездом — автоматическое метро
§3. Системы автоматического управления самолётом
§4. Стабилизация самолёта относительно центра масс. Автопилот
§5. Вопросы для самопроверки
§6. Список литературы

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Практическая работа 1 по теме № 1 «Изучение основных понятий САУ»
Практическая работа 2 по теме № 1 «Изучение типовых звеньев САУ»
Практическая работа 3 по теме № 1 «Изучение основных схем САУ»
Практическая работа 4 по теме № 2 «Составление элементов, узлов схем САУ»
Практическая работа 5 по теме № 2 «Использование САУ в разных видах транспорта»
Практическая работа 6 по теме №2 «Изучение двигателя внутреннего сгорания как регулируемого объекта»
Практическая работа 7 по теме № 3 «Автоматические регуляторы прямого действия САУ ДВС»
Практическая работа 8 по теме № 3 «Автоматические регуляторы непрямого действия САУ ДВС»
Практическая работа 9 по теме № 3 «Электрические (электронные) автоматические регуляторы ДВС»
Практическая работа 10 по теме № 3 «Системы автоматического регулирования двигателей внутреннего сгорания»
Практическая работа 11 по теме № 3 «Следящие системы ДВС»
Практическая работа 12 по теме № 3 «Изучение газотурбинного двигателя как регулируемого объекта»
Практическая работа 13 по теме № 3 «Принципы действия и структурные схемы гидромеханических систем управления частоты вращения ГТД»
Практическая работа 14 по теме № 3 «Системы автоматического управления двигателями с электронными регуляторами»
Практическая работа 15 по теме № 3 «Устойчивость движения механических устройств и систем автоматического управления»
Практическая работа 16 по теме № 3 «Качество процессов управления ГТД»
Практическая работа 17 по теме № 3 «Электрические (электронные) автоматические регуляторы ГТД»
Практическая работа 18 по теме № 3 «Следящие системы ГТД»

3.4.2. Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые проекты/работы 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. 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
2. 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. Поливаев, О.И. Электронные системы управления автотракторных двигателей [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О.И. Поливаев, О.М. Костиков, О.С. Ведринский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 200 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/95162
2. Газотурбинные энергетические установки [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Цанев С.В. [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Издательский дом МЭИ, 2011. — 428 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72219. — Загл. с экрана.

Самолеты и вертолеты. Том IV-21. Авиационные двигатели. Книга 3 [Электронный ресурс] / В.А. Скибин [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2010. — 720 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/79

4.4. Электронные образовательные ресурсы

1. Курс «Системы автоматического регулирования и управление работой энергомашин и установок»

URL: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=11364

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. Алгоритмы диагностирования проточной части ГТД
2. Обеспечение диагностирования ГТД инструментальными методами
3. Методы и аппаратура инструментальной диагностики
4. Пусковые системы ГТД
5. Состав пусковых систем
6. Описание процесса запуска двигателя
7. Выбор типа и параметров стартера
8. Системы зажигания
1. Структура систем диагностики
2. Диагностирование работы маслосистемы и состояния узлов ГТД, работающих в масле
3. Контроль и диагностика по параметрам вибрации ГТД
4. Причины возникновения вибрации в ГТД
5. Диагностирование ГТД по газодинамическим параметрам
1. Основные характеристики топливной системы
2. Работа топливной системы
3. Выбор топливной системы и её элементов
4. Особенности топливных систем ГТУ
5. Обеспечение температурного состояния топливной системы

6. Системы диагностики
7. Задачи диагностирования ГТД
8. Диагностируемые системы ГТД

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

1. Особенности проектирования маслосистем
2. Агрегаты маслосистемы
3. Гидравлические системы ГТД
4. Основные схемы и принцип действия дренажных систем
5. Характеристики объектов дренажа
6. Обеспечение работоспособности дренажных систем.
1. Обеспечение характеристик запуска на разгоне
2. Регулирование компрессора на пусковых режимах
3. Особенности пусковых систем наземных ГТУ
4. Воздушные системы ГТД
5. Подготовка воздуха для воздушных систем
6. Агрегаты воздушных систем
7. Схемы маслосистем ГТД
1. Назначение САУ
2. Состав САУ
3. Основные характеристики САУ
4. Выбор САУ и её элементов
5. Программы управления ГТД
6. САУ наземных ГТУ
7. Топливные системы ГТД

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

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-3, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:

1. *Назначение САУ*
2. *Состав САУ*
3. *Основные характеристики САУ*
4. *Выбор САУ и её элементов*
5. *Программы управления ГТД*
6. *САУ наземных ГТУ*
7. *Топливные системы ГТД*
8. *Основные характеристики топливной системы*
9. *Работа топливной системы*
10. *Выбор топливной системы и её элементов*
11. *Особенности топливных систем ГТУ*
12. *Обеспечение температурного состояния топливной системы*
13. *Системы диагностики*
14. *Задачи диагностирования ГТД*
15. *Диагностируемые системы ГТД*
16. *Структура систем диагностики*

17. *Диагностирование работы маслосистемы и состояния узлов ГТД, работающих в масле*
18. *Контроль и диагностика по параметрам вибрации ГТД*
19. *Причины возникновения вибрации в ГТД*
20. *Диагностирование ГТД по газодинамическим параметрам*
21. *Алгоритмы диагностирования проточной части ГТД*
22. *Обеспечение диагностирования ГТД инструментальными методами*
23. *Методы и аппаратура инструментальной диагностики*
24. *Пусковые системы ГТД*
25. *Состав пусковых систем*
26. *Описание процесса запуска двигателя*
27. *Выбор типа и параметров стартера*
28. *Системы зажигания*
29. *Обеспечение характеристик запуска на разгоне*
30. *Регулирование компрессора на пусковых режимах*
31. *Особенности пусковых систем наземных ГТУ*
32. *Воздушные системы ГТД*
33. *Подготовка воздуха для воздушных систем*
34. *Агрегаты воздушных систем*
35. *Схемы маслосистем ГТД*
36. *Особенности проектирования маслосистем*
37. *Агрегаты маслосистемы*
38. *Гидравлические системы ГТД*
39. *Основные схемы и принцип действия дренажных систем*
40. *Характеристики объектов дренажа*
41. *Обеспечение работоспособности дренажных систем.*