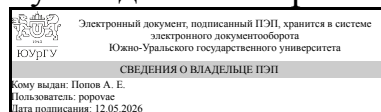


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



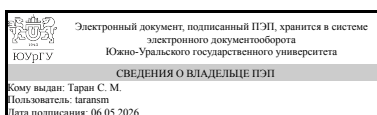
А. Е. Попов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.04 Аналитические и цифровые методы конструирования двигателей
для направления 13.03.03 Энергетическое машиностроение
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Передовая инженерная школа двигателестроения и специальной техники "Сердце Урала"

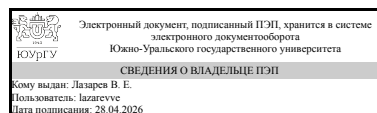
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 145

Директор



С. М. Таран

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор



В. Е. Лазарев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование знаний и практических навыков в области проектирования двигателей внутреннего сгорания. Задачи дисциплины – привитие навыков выбора эффективных технических решений, проведения прочностных расчетов и проектирования основных механизмов, узлов и деталей двигателей внутреннего сгорания.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Конструирование двигателей» входит в профессиональный цикл (базовая часть) специальных дисциплин, устанавливаемых вузом для подготовки бакалавров по направлению «Энергетическое машиностроение» и включает в себя следующие основные разделы: - конструкция основных деталей, механизмов и систем двигателя; - конструирование и расчет деталей кривошипно-шатунного механизма; - конструирование и расчет деталей механизма газораспределения; - конструирование и расчет элементов корпуса двигателя; - конструирование и расчет систем топливоподдачи, смазки и охлаждения; - конструирование и расчет систем пуска и зажигания.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способность применять методы расчетного моделирования для анализа рабочих процессов и систем объектов энергетического машиностроения	Знает: Принадлежность и виды конструкторской документации Умеет: Пользоваться конструкторской документацией Имеет практический опыт: Навыками создания конструкторской документации в области двигателестроения
ПК-2 Способность применять современные цифровые методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем	Имеет практический опыт: Способностью применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем
ПК-3 Способность применять знания технической эксплуатации и испытаний объектов энергетического машиностроения в конструкторской деятельности	Имеет практический опыт: Способностью принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ФД.02 Экспертиза и оценка технического состояния двигателей внутреннего сгорания, 1.О.12 Начертательная геометрия и инженерная графика, 1.О.23 Электрический привод, 1.О.26 Проектная деятельность, 1.Ф.01 Модернизация и совершенствование	Не предусмотрены

конструкции поршневых двигателей, 1.О.25 Основы проектной деятельности, 1.Ф.03 Моделирование и расчет рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания	
--	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.Ф.01 Модернизация и совершенствование конструкции поршневых двигателей	Знает: Основные процессы, протекающие в поршневых двигателях внутреннего сгорания; конструкцию и устройство поршневых ДВС, Принципы выработки и практического принятия технических решений при осуществлении процессов будущей профессиональной деятельности Умеет: Читать чертежи и схемы; анализировать существующие и перспективные конструктивные решения, Технически грамотно аргументировать рекомендуемое техническое решение, основываясь на знаниях, умениях и навыках, полученных в процессе обучения Имеет практический опыт: Формулирования и обоснования новых технических решений поршневых двигателей, Методами реализации принимаемых технических решений в сфере профессиональной деятельности
1.О.26 Проектная деятельность	Знает: основные принципы и порядок ведения проектной деятельности; современные цифровые методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем, основные принципы организации командной работы при проектировании изделий Умеет: применять в практической деятельности современные цифровые методы и программные комплексы для проектирования изделий, вести конструктивный диалог с участниками команды для решения поставленных задач Имеет практический опыт: графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем с применением современных цифровых методов и программных комплексов, решения прикладных задач в рамках командной работы
ФД.02 Экспертиза и оценка технического состояния двигателей внутреннего сгорания	Знает: Основные принципы проведения работ по диагностике двигателей внутреннего сгорания и его электронного оборудования. Устройство и принцип работы двигателя внутреннего сгорания, его систем, узлов и агрегатов. Устройство и принцип работы двигателя внутреннего сгорания, его систем, узлов и агрегатов Умеет: Применять теоретические знания при решении практических задач. Читать техническую литературу и конструкторскую документацию Имеет практический опыт: Работы с диагностическим оборудованием и

	программами диагностики. Выполнения расчетов с использованием простейших языков программирования
1.О.25 Основы проектной деятельности	Знает: теоретические основы и принципы ведения проектной деятельности; современные методы проектирования изделий, основные методы выполнения расчетного моделирования; современные программные комплексы для проведения расчетного моделирования рабочих процессов и систем Умеет: самостоятельно решать поставленные прикладные задачи в рамках проектной деятельности; пользоваться автоматизированными программными комплексами для проектирования изделий, применять в практической деятельности современные программные комплексы для проведения расчетного моделирования рабочих процессов и систем Имеет практический опыт: проектирования и моделирования изделий с применением автоматизированных программных комплексов, выполнения расчетного моделирования рабочих процессов и систем объектов энергетического машиностроения
1.О.23 Электрический привод	Знает: Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Использовать методы расчета и проектирования основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем
1.О.12 Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: основные законы и методы начертательной геометрии; основы построения изображений пространственных объектов Умеет: решать задачи с использованием законов начертательной геометрии и проекционного черчения Имеет практический опыт: построения пространственных объектов с применением современных цифровых методов
1.Ф.03 Моделирование и расчет рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания	Знает: Основные процессы, протекающие в поршневых двигателях внутреннего сгорания; законы протекания рабочих процессов, методы моделирования, расчета и оптимизации рабочих процессов Умеет: Моделировать и анализировать параметры рабочих процессов поршневых двигателей, использовать современные информационные технологии для моделирования процессов в системах и агрегатах ДВС Имеет практический опыт: владеет приёмами и методами моделирования процессов, протекающих в поршневых энергетических установках, методами их графического интерпретирования и отображения в распространённых системах координат

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 94,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	48	32
Лекции (Л)	24	16	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	56	32	24
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	121,25	53,75	67,5
Решение задач	67,5	50	17,5
Выполнение курсовой работы (проекта)	53,75	3,75	50
Консультации и промежуточная аттестация	14,75	6,25	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Основные требования к ДВС. Порядок проектирования двигателей	1	1	0	0
2	Конструкция основных деталей, механизмов и систем двигателей	3	1	2	0
3	Особенности устройства и принцип работы двигателей различных типов и назначения	2	2	0	0
4	Конструирование и расчет поршневой группы	12	4	8	0
5	Конструирование и расчет шатунов, штоков, крейцкопфов	16	4	12	0
6	Коленчатые валы двигателей	18	6	12	0
7	Конструирование и расчет подшипников	6	2	4	0
8	Конструирование и расчет механизмов газораспределения ДВС	12	2	10	0
9	Расчет элементов корпуса двигателя	8	2	6	0
10	Анализ перспективных конструкций современных ДВС	2	0	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные средства и методы проектирования современных ДВС	1
1	2	Обзор существующих конструкций механизмов и систем двигателей	1
2	3	Краткий анализ особенностей устройства и и основных принципов работы	2

		двигателей различных типов и назначения (транспортных, промышленных, сельскохозяйственных, специальных)	
3-4	4	Порядок конструирования и расчета поршневой группы. Расчетные схемы, допущения, методы оценки действующих нагрузок и напряжений, расчет коэффициентов запаса прочности.	4
5-6	5	Порядок конструирования и расчета шатунов, штоков и крейцкопфов. Расчетные схемы, допущения, методы оценки действующих нагрузок и напряжений, расчет коэффициентов запаса прочности.	4
7-8	6	Порядок конструирования и расчета коленчатых валов ДВС. Расчетные схемы, допущения, методы оценки действующих нагрузок и напряжений, расчет коэффициентов запаса прочности.	4
9	6	Порядок конструирования и расчета коленчатых валов ДВС. Расчетные схемы, допущения, методы оценки действующих нагрузок и напряжений, расчет коэффициентов запаса прочности.	2
10	7	Конструирование и расчет подшипников скольжения и качения. Оценка действующих удельных давлений, сравнение с предельно допустимыми величинами	2
11	8	Порядок проектирования и расчет механизмов газораспределения ДВС. Кинематика и динамика элементов механизмов газораспределения. Расчет эксцентриков различных профилей. Расчетные схемы основных элементов и определение действующих нагрузок и напряжений, расчет коэффициентов запаса прочности.	2
12	9	Порядок конструирования и расчета элементов корпуса ДВС. Расчетные схемы, допущения, методы оценки действующих нагрузок и напряжений, расчет коэффициентов запаса прочности.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Изучение особенностей конструкции основных деталей, механизмов и систем двигателей	2
2-3	4	Решение задач посвященных вопросам конструирования и расчета поршневой группы ДВС	4
4-5	4	Решение задач посвященных вопросам конструирования и расчета поршневой группы ДВС	4
6-7	5	Решение задач посвященных вопросам расчета шатунов, штоков и крейцкопфов ДВС	4
8-9	5	Решение задач посвященных вопросам расчета шатунов, штоков и крейцкопфов ДВС	4
10-11	5	Решение задач посвященных вопросам расчета шатунов, штоков и крейцкопфов ДВС	4
12-13	6	Изучение методов расчета коленчатых валов двигателей. Решение задач.	4
14-15	6	Изучение методов расчета коленчатых валов двигателей. Решение задач.	4
16-17	6	Изучение методов расчета коленчатых валов двигателей. Решение задач.	4
18-19	7	Решение задач посвященных вопросам конструирования и расчета подшипников	4
20-21	8	Решение задач посвященных вопросам конструирования и расчета элементов механизма газораспределения ДВС	4
22-23	8	Решение задач посвященных вопросам конструирования и расчета элементов механизма газораспределения ДВС	4
24	8	Решение задач посвященных вопросам конструирования и расчета	2

		элементов механизма газораспределения ДВС	
25-26	9	Решение задач посвященных вопросам конструирования и расчета элементов корпуса двигателя	4
27	9	Решение задач посвященных вопросам конструирования и расчета элементов корпуса двигателя	2
28	10	Обзор перспективных конструкций современных ДВС	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Решение задач	edu.susu.ru	8	17,5
Выполнение курсовой работы (проекта)	edu.susu.ru	7	3,75
Выполнение курсовой работы (проекта)	edu.susu.ru	8	50
Решение задач	edu.susu.ru	7	50

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Тестовые задания	1	10	Письменный опрос (тестирование) проводится на 4-й неделе семестра. Время, отведенное на подготовку - 20 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Оценка "отлично" выставляется при	экзамен

						рейтинге обучающегося за мероприятие больше или равно 90 %. Оценка "хорошо" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 75 до 90 %. Оценка "удовлетворительно" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 60 до 75 %. При рейтинге обучающегося за мероприятие менее 60 % контрольное мероприятие считается не пройденным.	
2	7	Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	-	10	Письменный опрос (тестирование) проводится на 8-й неделе семестра. Время, отведенное на подготовку - 20 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Оценка "отлично" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие больше или равно 90 %. Оценка "хорошо" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 75 до 90 %. Оценка "удовлетворительно" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 60 до 75 %. При рейтинге обучающегося за мероприятие менее 60 % контрольное мероприятие считается не пройденным.	экзамен
3	8	Промежуточная аттестация	Тестовый контроль	-	10	Письменный опрос (тестирование) проводится на 4-й неделе семестра. Время, отведенное на подготовку - 20 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)	экзамен

						Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Оценка "отлично" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие больше или равно 90 %. Оценка "хорошо" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 75 до 90 %. Оценка "удовлетворительно" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 60 до 75 %. При рейтинге обучающегося за мероприятие менее 60 % контрольное мероприятие считается не пройденным.	
4	8	Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация	-	10	Письменный опрос (тестирование) проводится на 4-й неделе семестра. Время, отведенное на подготовку - 20 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Оценка "отлично" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие больше или равно 90 %. Оценка "хорошо" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 75 до 90 %. Оценка "удовлетворительно" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 60 до 75 %. При рейтинге обучающегося за мероприятие менее 60 % контрольное мероприятие считается не пройденным.	зачет
5	8	Курсовая работа/проект	Контроль выполнения	-	10	Письменный опрос (тестирование) проводится на 8-й неделе семестра.	курсовые

			курсового проекта		Время, отведенное на подготовку - 20 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Оценка "отлично" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие больше или равно 90 %. Оценка "хорошо" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 75 до 90 %. Оценка "удовлетворительно" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 60 до 75 %. При рейтинге обучающегося за мероприятие менее 60 % контрольное мероприятие считается не пройденным.	проекты
--	--	--	-------------------	--	---	---------

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Форма проведения зачета: очно или дистанционно, по решению администрации ВУЗа. Максимальное количество баллов: 10. Длительность: 60 минут. При проведении зачета в дистанционной форме предусмотрены следующие процедуры. 1. За 10 минут до времени начала защиты (определено расписанием экзаменационной сессии), студент проходит процедуру идентификации: вслух называет свои фамилию, имя и отчество и демонстрирует на видеокамеру документ с фото. 2. Преподаватель выдает тестовые задания к зачету. 3. После окончания зачета преподаватель объявляет студенту оценку. 4. По результатам проверки в разделе «Ведомости» личного кабинета преподавателя формируется Экзаменационная ведомость с указанием количества набранных каждым студентом баллов. Результат экзамена объявляется студенту с подтверждением его согласия с полученным результатом. ВНИМАНИЕ!!! Во время проведения зачета в системе Электронный ЮУрГУ ведется видеозапись его проведения!!! При проведении защиты курсового проекта в очной форме процедуры, указанные в пунктах 1...4 проводятся в очном формате, по месту проведения зачета. Оценка результатов	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	проводится по следующим правилам: Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
экзамен	Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием экзаменационной сессии с использованием билетов к экзамену. Форма проведения экзамена: очно или дистанционно, по решению администрации ВУЗа. Экзаменационный билет содержит: 2 (две) задачи. Максимальное количество баллов за каждую задачу: 2,5. Длительность экзамена: 2 часа (120 минут). При проведении экзамена в дистанционной форме предусмотрены следующие процедуры. 1. За 10 минут до времени начала экзамена (определено расписанием экзаменационной сессии), студент проходит процедуру идентификации: вслух называет свои фамилию, имя и отчество и демонстрирует на видеокамеру документ с фото. 2. Преподаватель называет номер экзаменационного билета (по согласованию с преподавателем возможен самостоятельный выбор номера билета студентом) и студент скачивает соответствующий билет со страницы дисциплины «Конструирование ДВС» (раздел «Экзамен») в Электронном ЮУрГУ. Далее студент может приступать к решению приведенных в билете задач. 3. После окончания отведенного на экзамен времени, в течение 20 минут, студент отправляет скан-копию или фото решенного билета с личной подписью и датой проведения экзамена на проверку по электронной почте lazarevve@susu.ru. Неотъемлемыми требованиями оформления ответа на экзаменационный билет являются разборчивость и читаемость внесенного текста! 4. По результатам проверки в разделе «Ведомости» личного кабинета преподавателя формируется Экзаменационная ведомость с указанием количества набранных каждым студентом баллов. Результат экзамена объявляется студенту с подтверждением его согласия с полученным результатом. ВНИМАНИЕ!!! Во время экзамена в системе Электронный ЮУрГУ ведется видеозапись его проведения!!! При проведении экзамена в очной форме процедуры, указанные в пунктах 1...4 проводятся в очном формате, по месту проведения экзамена. Оценка результатов экзамена проводится по следующим правилам: 1. При подведении итогов экзамена используется пятибалльная шкала. 2. Студент имеет возможность набрать 1,5 балла за предоставленное правильное решение задачи ИЛИ предоставленный правильный ответ к задаче. 3. Студент имеет возможность набрать 2,5 балла за предоставленное правильное решение задачи И предоставленный правильный ответ к задаче. 4. При получении дробной суммы баллов по результатам проверки решения двух задач округление осуществляется в большую сторону.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	Форма защиты курсового проекта: очно или дистанционно, по решению администрации ВУЗа. Максимальное количество баллов: 5. Длительность защиты: 15 минут. При проведении защиты в дистанционной форме предусмотрены следующие процедуры. 1. За 10 минут до времени начала защиты	В соответствии с п. 2.7 Положения

	(определено расписанием экзаменационной сессии), студент проходит процедуру идентификации: вслух называет свои фамилию, имя и отчество и демонстрирует на видеокамеру документ с фото. 2. Преподаватель задает вопросы по содержательной части курсового проекта. 3. После окончания защиты преподаватель объявляет студенту оценку. 4. По результатам проверки в разделе «Ведомости» личного кабинета преподавателя формируется Экзаменационная ведомость с указанием количества набранных каждым студентом баллов. Результат экзамена объявляется студенту с подтверждением его согласия с полученным результатом. ВНИМАНИЕ!!! Во время проведения защиты в системе Электронный ЮУрГУ ведется видеозапись его проведения!!! При проведении защиты курсового проекта в очной форме процедуры, указанные в пунктах 1...4 проводятся в очном формате, по месту проведения защиты. Оценка результатов защиты проводится по следующим правилам: 1. При подведении итогов экзамена используется пятибалльная шкала. 2. Студент имеет возможность набрать 2,5 балла за предоставленный отчет по курсовому проекту, который выполнен верно и оформлен надлежащим образом. 3. Студент имеет возможность набрать дополнительные 2,5 балла за ответы на вопросы преподавателя, демонстрирующие отличное понимание изученного материала, изложенного в текстовой части курсового проекта. 4. Студент имеет возможность набрать дополнительные 1,5 балла за ответы на вопросы преподавателя, демонстрирующие хорошее понимание изученного материала, изложенного в текстовой части курсового проекта. 5. Студент имеет возможность набрать дополнительные 0,5 балла за ответы на вопросы преподавателя, демонстрирующие удовлетворительное понимание изученного материала, изложенного в текстовой части курсового проекта.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-1	Знает: Принадлежность и виды конструкторской документации	+				
ПК-1	Умеет: Пользоваться конструкторской документацией	+				
ПК-1	Имеет практический опыт: Навыками создания конструкторской документации в области двигателестроения	+				
ПК-2	Имеет практический опыт: Способностью применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем		+			
ПК-3	Имеет практический опыт: Способностью принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения			+		

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Колчин, А. И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" и др. А. И. Колчин, В. П. Демидов. - 4-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2008. - 495,[1] с. ил.

2. Двигатели внутреннего сгорания 3 Компьютерный практикум Учеб. для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению "Назем. транспорт. системы" и спец. "Автомобиле- и тракторостроение", "Машины инженер. вооружения" В. Н. Луканин, М. Г. Шатров, А. Ю. Труш и др.; Под ред. В. Н. Луканина. - М.: Высшая школа, 1995. - 255,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Автомобильные двигатели [Текст] Учеб. для вузов по специальности "Автомоб. транспорт" В. М. Архангельский, М. М. Вихерт, А. Н. Воинов и др. ; Под ред. М. С. Ховаха. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1977. - 591 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Двигателестроение. Научно-технический журнал. Изд. г. Санкт-Петербург
2. Двигатель. Научно-технический журнал. Изд. г. Москва

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Конструирование и расчет ДВС: Методические указания по курсовому проекту / Составители: В.М. Бунов, В.Г. Галичин – Челябинск: ЧПИ, 1989. – 34 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	319 (2)	Интерактивный комплекс "Виртуальная среда концепт-проектирования"
Лекции	123 (2)	Стенды-планшеты по конструкции двигателей и их систем, проекционное оборудование, плакаты двигателей в разрезе

Практические занятия и семинары	123 (2)	Стенды-планшеты по конструкции двигателей и их систем, проекционное оборудование, плакаты двигателей в разрезе
Лекции	319 (2)	Интерактивный комплекс "3D-прототипирование изделий"
Лекции	319 (2)	Интерактивный комплекс "3D-сканирование и реинжиниринг изделий"