

14

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе

А.А.Панфилов

« 26 » 01 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ДВС

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Профиль/программа подготовки Автомобильный сервис

Уровень высшего образования Бакалавриат

Форма обучения Очная, ускоренная

Семестр	Трудоемкость зач. ед, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	1/36	18	—	—	18	зачет
Итого	1/36	18	—	—	18	зачет

Владимир 2016

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Конструирование и расчет ДВС» является формирование знаний и умений выполнения расчета и проектирования основных механизмов и систем энергосиловых агрегатов транспортных и технологических машин с учетом условий эксплуатации.

Задачами дисциплины являются: получение знаний по следующим разделам:

- формирование знаний в области конструирования и расчета поршневых двигателей внутреннего сгорания;
- ознакомление студентов с порядком проектирования поршневых двигателей внутреннего сгорания;
- ознакомление с режимами работы автомобильных поршневых двигателей и нагрузками на детали кривошипно-шатунного механизма поршневых двигателей;
- научить правильно анализировать выбранные конструкции двигателей и полученные результаты расчета и выбирать оптимальные варианты по выбранным заранее критериям.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Конструирование и расчет ДВС» относится к факультативной части раздела ОПОП бакалавриата.

Дисциплина закладывает знания студентам для успешного изучения целого ряда естественнонаучных и узкоспециальных дисциплин. Она дает знания о законах теории рабочих процессов ДВС, превращения тепловой энергии в механическую работу. Позволяет научиться проводить испытания двигателей, исследовать системы топливоподачи, смазочных систем, выпуска и впуска, определять возможные их неисправности, а так же проводить основные их регулировки.

Знания о двигателях внутреннего сгорания, полученные при изучении указанной дисциплины, позволяют студентам составить целостную, непротиворечивую картину физических процессов и явлений, происходящих в автомобиле или тракторе, позволяют успешно их применять для снижения токсичности компонентов, выбрасываемых с отработавшими газами.

Существенно облегчить изучение математического аппарата, лежащего в основе дисциплины «Конструирование и расчет ДВС» позволяют знания, полученные студентами в курсе высшей математики. Дисциплина «Конструирование и расчет ДВС» является составной частью процесса подготовки современного специалиста, владеющего перспективными методами разработки и исследования энергетических установок,

способного к инновационной деятельности в условиях высокотехнологичной, постоянно совершенствующейся технологической и научной среды.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Конструирование и расчет ДВС» направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- готовностью к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-1);
- готовностью к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- циклы работы энергосиловых агрегатов транспортных машин;
- основные закономерности термодинамических процессов в энергетических установках;
- силы и усилия, действующие на детали механизмов энергосиловых агрегатов;
- методики расчета основных деталей и систем энергосиловых агрегатов;
- способы уравновешивания энергосиловых агрегатов;
- методы снижения токсичности отработавших газов энергосиловых агрегатов.

Уметь:

- проводить исследование и испытание энергосиловых агрегатов на специализированных установках;
- применять на практике теоретические знания в области конструктивных особенностей энергосиловых агрегатов при их обслуживании и ремонте.

Владеть практическими навыками: выполнения тепловых, динамических и прочностных расчетов ДВС с применением персональных компьютеров и справочной литературы.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ДВС»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)							Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Выбор типа и основных размеров двигателя. Разработка эскизного и технического проекта. Модели организации работ.	4	1-2	2						2	2/100%	
2	Расчетные режимы работы двигателей.	4	3-4	2						2	2/100%	
3	Методы расчета циклов и динамического расчета поршневых двигателей.	4	5-6	2						2	2/100%	Рейтинг-контроль №1
4	Нагрузки, действующие на детали кривошипно-шатунного механизма поршневых двигателей.	4	7-8	2						2	2/100%	
5	Конструирование и основы расчета коленчатых валов.	4	9-10	2						2	2/100%	
6	Выбор подшипников скольжения.	4	11-12	2						2	2/100%	Рейтинг-контроль №2
7	Конструирование и основы расчета шатунов.	4	13-14	2						2	2/100%	
8	Конструирование и основы расчета поршневых пальцев.	4	15-16	2						2	2/100%	
9	Поршневые кольца. Основы расчета.	4	17-18	2						2	2/100%	Рейтинг-контроль №3
ИТОГО:				18						18	18/100%	зачет

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Основной вид занятий по данной дисциплине – аудиторные лекции.

Лекции читаются с использованием компьютерных технологий. При этом используются активные и интерактивные формы проведения занятий. Для активизации самостоятельности мышления студентов в ходе лекций и практических занятий проводятся деловые игры и разбор конкретных ситуаций. Студентам предлагается широко использовать среду Интернета для выполнения подборок материалов по разным современным проблемам.

Под руководством преподавателя студенты принимают участие в ролевых играх, решают возникшие проблемные ситуации, что способствует творческому овладению профессиональными знаниями, навыками и умениями и развитие мыслительных способностей. В результате таких приёмов и способов студенты обучаются методам поиска и анализа материала по заданной проблеме и выбору наиболее приемлемых решений с учетом затрат как на реализацию технических решений, так и на подготовку производства.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В процессе изучения дисциплины «Конструирование и расчет ДВС» используют различные методы контроля. На лекциях при изложении нового материала проводится перекрестный опрос студентов с целью выяснения, как они усвоили предыдущий материал.

Кроме того, в течение семестра трижды проводится рейтинг-контроль, который включает контроль самостоятельной работы студентов по освоению материала, прочитанного на лекциях и изученного самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов (СРС) заключается в выполнении разнообразных учебных и исследовательских заданий с целью усвоения дисциплины. Выполняется под руководством преподавателя с последующим контролем.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета.

Вопросы к рейтинг-контролю №1

1. По каким моделям организации работ осуществляют разработку и постановку на производство двигателей внутреннего сгорания?

2. Как выбираются дополнительные требования к проектируемому двигателю?
3. Какие мероприятия предусмотрены в общем случае при разработке и постановке двигателя на производство?
4. Какие разделы предусмотрены в ТЗ на ОКР?
5. Как выбираются показатели и параметры проектируемого двигателя?
6. На каком этапе проводятся необходимые расчеты двигателя?
7. Какие цели ставятся при разработке эскизного проекта?
8. Какие работы должны быть выполнены на этапе эскизного проекта?
9. Для чего составляется пояснительная записка к эскизному проекту?
10. Какие этапы работ можно выделить при разработке технического проекта двигателя?
11. Когда проводят проверку конструкции на технологичность?
12. Какие главные этапы работы можно выделить в процессе подготовки двигателя к производству?
13. Какие специальные требования указываются на рабочих чертежах?
14. Каким испытаниям подвергают опытную партию двигателей?
15. Что отражается в акте по результатам испытаний двигателей?
16. Когда принимается решение об окончании разработки двигателя?
17. На какие детали двигателя воздействуют центробежные силы инерции?
18. Как представляются силы инерции масс, совершающих возвратно-поступательное движение?
19. Как определяется сила инерции первого порядка масс, совершающих возвратно-поступательное движение?
20. На какие детали двигателя воздействуют центробежные силы инерции?
21. С какой целью рекомендуется вычислять реакции на опорах отдельно выделенного кривошипа от каждой силы в отдельности?
22. Как определяется угловой интервал, на которые сдвинуты такты расширения для равномерного хода двигателя?
23. Влияют ли на угловые интервалы конструкция коленчатого вала?
24. От чего зависит нагрузка на коренную шейку коленчатого вала поршневого двигателя?

Вопросы к рейтинг-контролю №2

1. Какой двигатель считается полностью уравновешенным?
2. Какие силы и моменты передаются на опоры двигателя?
3. Можно ли уравновесить опрокидывающий момент?
4. Что такое статическое уравновешивание?

5. Что такое динамическое уравнивание?
6. Особенности конструкции коленчатых валов однорядных двигателей.
7. Влияет ли регулировка топливной аппаратуры на уравнивание двигателя?
8. Влияют ли допуски на изготовление деталей двигателя на его уравнивание?
9. Особенности конструкции коленчатых валов V-образных двигателей.
10. Как для одноцилиндрового двигателя можно уравновесить силы инерции второго порядка?
11. Конструкция и выбор подшипников скольжения.
12. Какие силы или их моменты неуравновешенны в двухцилиндровых двигателях с кривошипами, расположенными под углом 180° ?
13. Какие силы или их моменты неуравновешенны в двухцилиндровых двигателях с кривошипами, расположенными под углом 360° ?
14. Как уравниваются центробежные силы инерции в двухцилиндровых двигателях с кривошипами, расположенными под углом 180° ?
15. Как уравниваются центробежные силы инерции в двухцилиндровых двигателях с кривошипами, расположенными под углом 360° ?
16. Как уравниваются моменты сил инерции первого порядка в двухцилиндровых двигателях с кривошипами, расположенными под углом 180° ?
17. Как уравниваются силы инерции первого порядка.

Вопросы к рейтинг-контролю №3

1. Особенности конструкции шатунов однорядных двигателей.
2. Особенности конструкции шатунов V-образных двигателей.
3. Способы сопряжения поршневого пальца с поршневой головкой шатуна.
4. Конструкция поршневых пальцев.
5. Маслосъемные кольца. Их конструкция и назначение.
6. Компрессионные кольца. Их конструкция и назначение.
7. Конструкции кривошипной головки шатуна.
8. Конструкции ввертных и закладных шатунных болтов.
9. Способы крепления вкладышей против проворачивания в постели.
10. Какой из двухцилиндровых двигателей по Вашему мнению имеет преимущество по уравниванию – однорядный или V-образный с углом развала 90° ?
11. Почему в двухцилиндровых V-образных (с углом развала 90°) двигателях силы инерции второго порядка не уравниваются?

12. Как определяется момент инерции масс щеки относительно оси, проходящей через коренные шейки коленчатого вала?
13. Какие эксплуатационные отказы возникают в резиновых демпферах?
14. Как снижает уровень крутильных колебаний жидкостный демпфер?
15. В чем отличие демпфера крутильных колебаний внутреннего трения от жидкостного?

Вопросы к зачету

1. По каким моделям организации работ осуществляют разработку и постановку на производство двигателей внутреннего сгорания?
2. Как выбираются дополнительные требования к проектируемому двигателю?
3. Какие мероприятия предусмотрены в общем случае при разработке и постановке двигателя на производство?
4. Какие разделы предусмотрены в ТЗ на ОКР?
5. Как выбираются показатели и параметры проектируемого двигателя?
6. На каком этапе проводятся необходимые расчеты двигателя?
7. Какие цели ставятся при разработке эскизного проекта?
8. Какие работы должны быть выполнены на этапе эскизного проекта?
9. Для чего составляется пояснительная записка к эскизному проекту?
10. Какие этапы работ можно выделить при разработке технического проекта двигателя?
11. Когда проводят проверку конструкции на технологичность?
12. Какие главные этапы работы можно выделить в процессе подготовки двигателя к производству?
13. Какие специальные требования указываются на рабочих чертежах?
14. Каким испытаниям подвергают опытную партию двигателей?
15. Что отражается в акте по результатам испытаний двигателей?
16. Когда принимается решение об окончании разработки двигателя?
17. На какие детали двигателя воздействуют центробежные силы инерции?
18. Как представляются силы инерции масс, совершающих возвратно-поступательное движение?
19. Как определяется сила инерции первого порядка масс, совершающих возвратно-поступательное движение?
20. На какие детали двигателя воздействуют центробежные силы инерции?
21. С какой целью рекомендуется вычислять реакции на опорах отдельно выделенного кривошипа от каждой силы в отдельности?

22. Как определяется угловой интервал, на которые сдвинуты такты расширения для равномерного хода двигателя?
23. Влияют ли на угловые интервалы конструкция коленчатого вала?
24. От чего зависит нагрузка на коренную шейку коленчатого вала поршневого двигателя?
25. Какой двигатель считается полностью уравновешенным?
26. Какие силы и моменты передаются на опоры двигателя?
27. Можно ли уравновесить опрокидывающий момент?
28. Что такое статическое уравновешивание?
29. Что такое динамическое уравновешивание?
30. Особенности конструкции коленчатых валов однорядных двигателей.
31. Влияет ли регулировка топливной аппаратуры на уравновешивание двигателя?
32. Влияют ли допуски на изготовление деталей двигателя на его уравновешивание?
33. Особенности конструкции коленчатых валов V-образных двигателей.
34. Как для одноцилиндрового двигателя можно уравновесить силы инерции второго порядка?
35. Конструкция и выбор подшипников скольжения.
36. Какие силы или их моменты неуравновешенны в двухцилиндровых двигателях с кривошипами, расположенными под углом 180° ?
37. Какие силы или их моменты неуравновешенны в двухцилиндровых двигателях с кривошипами, расположенными под углом 360° ?
38. Как уравновешиваются центробежные силы инерции в двухцилиндровых двигателях с кривошипами, расположенными под углом 180° ?
39. Как уравновешиваются центробежные силы инерции в двухцилиндровых двигателях с кривошипами, расположенными под углом 360° ?
40. Как уравновешиваются моменты сил инерции первого порядка в двухцилиндровых двигателях с кривошипами, расположенными под углом 180° ?
41. Как уравновешиваются силы инерции первого порядка.
42. Особенности конструкции шатунов однорядных двигателей.
43. Особенности конструкции шатунов V-образных двигателей.
44. Способы сопряжения поршневого пальца с поршневой головкой шатуна.
45. Конструкция поршневых пальцев.
46. Маслосъемные кольца. Их конструкция и назначение.
47. Компрессионные кольца. Их конструкция и назначение.
48. Конструкции кривошипной головки шатуна.

49. Конструкции ввертных и закладных шатунных болтов.
50. Способы крепления вкладышей против проворачивания в постели.
51. Какой из двухцилиндровых двигателей по Вашему мнению имеет преимущество по уравниванию – однорядный или V-образный с углом развала 90° ?
52. Почему в двухцилиндровых V-образных (с углом развала 90°) двигателях силы инерции второго порядка не уравниваются?
53. Как определяется момент инерции масс щеки относительно оси, проходящей через коренные шейки коленчатого вала?
54. Какие эксплуатационные отказы возникают в резиновых демпферах?
55. Как снижает уровень крутильных колебаний жидкостный демпфер?
56. В чем отличие демпфера крутильных колебаний внутреннего трения от жидкостного?

Перечень тем для выполнения СРС

1. Выбор типа и основных размеров двигателя. Разработка эскизного и технического проекта. Модели организации работ.
2. Расчетные режимы работы двигателей.
3. Методы расчета циклов и динамического расчета поршневых двигателей.
4. Нагрузки, действующие на детали кривошипно-шатунного механизма поршневых двигателей.
5. Конструирование и основы расчета коленчатых валов.
6. Выбор подшипников скольжения.
7. Конструирование и основы расчета шатунов.
8. Конструирование и основы расчета поршневых пальцев.
9. Поршневые кольца. Основы расчета.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) Основная литература

1. **Теория автомобилей и двигателей:** Учебное пособие / В.П. Тарасик, М.П. Бренч. - 2-е изд., испр. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006210-5
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=367969>

2. Суркин, В.И. Основы теории и расчёта автотракторных двигателей [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 297 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=12943
3. Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма поршневых двигателей: Учебное пособие / А.Н. Гоц. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 384 с.: 60x90 1/16. - (ВО: Бакалавриат). (п) ISBN 978-5-91134-951-6
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=474612>

б) Дополнительная

1. Рабочие процессы, конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания/КлецинЭ.В., ГилетаВ.П. - Новосиб.: НГТУ, 2009. - 256 с.: ISBN 978-5-7782-1335-7
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=549067>
2. Системы охлаждения тракторных и автомобильных двигателей. Конструкция, теория..: Уч. пос./А.И.Якубович, Г.М.Кухаренок и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знан., 2013 - 473с.: ил.; 60x90 1/16. - (ВО: Магистратура). (п) ISBN 978-5-16-009370-3, 400 экз.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=435683>

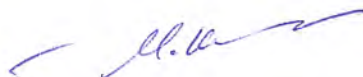
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В качестве материально-технического обеспечения используются мультимедийные средства: наборы слайдов и кинофильмов, электронные версии курсов разработанные на кафедре тепловых двигателей и энергетических установок.

Для проведения лабораторных занятий используется специализированное лабораторное оборудование кафедры (ауд. 101-4, 103-4).

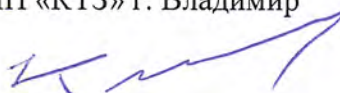
Рабочая программа по дисциплине «Конструирование и расчет ДВС» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО по направлению 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденному приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1470 от 14.12.2015 года, применительно к учебному плану направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (уровень высшего образования бакалавриат).

Рабочую программу составил
доцент кафедры ТДиЭУ, к.т.н.



М.С. Игнатов

Рецензент (представитель работодателя)
главный специалист ООО «ЗИП «КТЗ» г. Владимир
д.т.н.

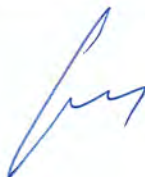


А.Р. Кульчицкий

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Тепловые двигатели и энергетические установки»

Протокол № 19 от « 26 » 01 2016 года

Заведующий кафедрой



В.Ф. Гуськов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

протокол № 18 от « 26 » 01 2016 года

Председатель комиссии



А.Г. Кириллов

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ
«КОНСТРУИРОВАНИЕ И РАСЧЕТ ДВС»

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____
Заведующий кафедрой _____