

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФЭАТ

А.С. Баранов

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.6 «Проектирование автомобилей»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **23.04.02**

Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль, специализация): **Проектирование автомобилей**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.В. Горбачев
Согласовал	Зав. кафедрой «НТТС»	С.А. Коростелев
	руководитель направленности (профиля) программы	Ю.А. Шапошников

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен выбирать критерии оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности и конкурентоспособности	ПК-1.3	Анализирует результаты проектирования и разрабатывает рекомендации по изменению конструкции
ПК-3	Способен разрабатывать технические условия на проектирование, составлять технические описания и разрабатывать проектную документацию для производства или модернизации автомобилей	ПК-3.2	Разрабатывает технические требования к системам управления узлами, агрегатами автомобиля
		ПК-3.4	Определяет технические параметры нового продукта с учетом перспективных требований
		ПК-3.5	Разрабатывает проектную документацию для производства или модернизации автомобилей

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Научно-исследовательская работа, Преддипломная практика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 9 / 324

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	0	32	260	98

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	16	76	43

Лекционные занятия (16ч.)

1. Введение. {беседа} (2ч.)[4,5,6] Роль автомобилестроения в решении социально-экономических задач страны. Анализ тенденций развития мирового автомобилестроения. Критерии оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности и конкурентоспособности

2. Общие положения о процессе разработки автомобилей и тракторов. Разработка технических требований к системам управления узлами, агрегатами автомобиля. (ПК-3.2)(2ч.)[4,5,6] Содержание и общие понятия процесса разработки автомобилей и тракторов. Схема фаз и этапов процесса разработки автомобиля и трактора. Задачи, решаемые на различных этапах процесса разработки автомобиля и трактора. Общие понятия фаз концептирования, проектирования, конструирования и реализации автомобиля.

3. Предпроектный этап.(2ч.)[4,5,6] Понятие маркетинговых исследований по изучению рынков сбыта автомобилей. Требования, предъявляемые внутренними и мировыми рынками сбыта. Исследование запросов потребителей и экономической целесообразности разработки проекта. Анализ тенденций развития аналогов. Определение технических параметров нового продукта с учетом перспективных требований.(ПК-3.4) Понятие задания на проект, формируемого по результатам маркетинговых исследований.

4. Этап разработки технических требований. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Понятие технических требований к автомобилю и к системе производства автомобиля, к системе продажи и обслуживания автомобиля, к системе утилизации автомобиля. Основные разделы технических требований к автомобилю. Разработка технических требований к системам управления узлами, агрегатами автомобиля.(ПК-3.2) Понятие детально-узлового состава автомобилей семейства.

5. Этап эскизного проекта(2ч.)[4,5,6] Понятие эскизной компоновки автомобиля, отдельных узлов и агрегатов. Содержание схемы вместимости и схемы шасси автомобиля. Процедура разработки дизайн-проекта автомобиля. Назначение

макета интерьера (посадочный макет) и макета экстерьера автомобиля. Назначение демонстрационного ходового макета автомобиля, макетов узлов и агрегатов. Анализ результатов проектирования и разработка рекомендации по изменению конструкции автомобиля.(ПК-1.3) Роль САПР в процессе разработки автомобиля

6. Этап технического задания. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Понятие технического задания и его основные разделы. Понятие технических предложений по конструкции автомобиля. Назначение технических параметров нового продукта с учетом перспективных требований к составу семейства автомобилей и применяемым материалам.(ПК-3.4) Понятие описательной спецификации составных частей автомобиля. Понятие и порядок общей компоновки автомобиля, отдельных узлов и агрегатов. Компоновочные правила взаимного расположения элементов автомобиля

7. Этап технического проекта.(2ч.)[4,5,6] Процедура разработки конструкции автомобиля. Понятие цифрового макета автомобиля. Порядок разработки цифровой модели изделия. Роль виртуальных испытаний и расчетов в оптимизации конструкции автомобиля по долговечности, надежности и безопасности. Применение цифровых моделей изделий в технологической проработке их изготовления. Разработка проектной документации для производства или модернизации автомобилей.(ПК-3.5)

8. Этап проверки проекта и доводки конструкции. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Назначение опытных образцов автомобилей. Понятие обходной технологии при сборке опытных образцов. Анализ результатов проектирования и разработка рекомендации по изменению конструкции.(ПК-1.3) Виды испытаний и объекты испытаний на различных этапах разработки автомобиля. Понятие контрольной компоновки автомобиля. Механизм корректировки конструкторских документов. Подготовка производства автомобилей на этапе доводки конструкции.

Практические занятия (16ч.)

- 1. Анализ тенденций развития конструкций легковых автомобилей. Автомобильная промышленность: России, Японии, Южной Кореи, США, ФРГ, Франции, Италии, Англии, Швеции, Китая.(2ч.)[1,2,3,7]**
- 2. Анализ тенденций развития конструкций грузовых автомобилей. Автомобильная промышленность: России и ведущих зарубежных фирм.(2ч.)[1,2,3,7]**
- 3. Анализ тенденций развития конструкций сельскохозяйственных тракторов России, Украины и Белоруссии, ведущих зарубежных фирм.(2ч.)[1,2,3,7]**
- 4. Проектирование рамы грузового автомобиля. Создание модели средствами компьютерной графики. Выполнение расчета на прочность и жесткость с помощью метода конечных элементов. Анализ работоспособности конструкции рамы. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,7]**

5. Проектирование кузова легкового автомобиля. Создание модели средствами компьютерной графики. Выполнение расчета на прочность и жесткость с помощью метода конечных элементов. Анализ работоспособности конструкции рамы. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,7]

6. Компоновка легкового автомобиля. Создание модели средствами компьютерной графики. Определение центра тяжести, моментов инерции.(2ч.)[1,2,3,7]

7. Компоновка грузового автомобиля и колесного трактора. Создание модели средствами компьютерной графики. Определение центра тяжести, моментов инерции. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3,7]

8. Компоновка гусеничного трактора. Создание модели средствами компьютерной графики. Определение центра тяжести, моментов инерции.(2ч.)[1,2,3,7]

Самостоятельная работа (76ч.)

1. Проработка материалов лекций(16ч.)[4,5,6]

2. Подготовка к практическим занятиям(16ч.)[1,2,3,7]

9. Подготовка к контрольным опросам(12ч.)[4,5,6,7]

19. Подготовка к сдаче зачета.(32ч.)[1,2,3,4,5,6,7]

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 6 / 216

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	16	184	54

Лекционные занятия (16ч.)

9. Этап утверждения проекта. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,5,6] Понятие и содержание приемочных испытаний. Критерии оценки проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности и конкурентоспособности. Описание опытных образцов для приемочных испытаний. Процедура утверждения проекта нового автомобиля. Понятие технических условий.

10. Этап начала серийного производства и его сопровождения.(1ч.)[4,5,6] Содержание квалификационных испытаний первых образцов автомобилей конвейерной сборки. Анализ результатов проектирования и разработка рекомендации по изменению конструкции.(ПК-1.3) Понятие сертификации семейства автомобилей. Мероприятия по реализации готовой продукции. Конструкторское сопровождение проекта автомобиля на стадии серийного изготовления. Взаимодействие с поставщиками комплектующих изделий.

11. Этап прекращения проекта и утилизации. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,5,6] Задачи маркетинговых исследований по изучению спроса готовой продукции. Определение технических параметры нового продукта с учетом перспективных требований.(ПК-3.4) Мероприятия, предшествующие прекращению проекта автомобиля. Понятие процедуры утилизации отслуживших срок автомобилей. Влияние требований по утилизации на конструкцию проектируемых автомобилей.

12. Проектирование несущих систем. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Нагрузки, действующие на несущую систему. Проектирование рам и кузовов легковых автомобилей. Проектирование рам грузовых автомобилей. Проектирование кабин грузовых автомобилей. Выбор параметров и проектирование подвески силового агрегата. Проектирование опор. Разработка проектной документации для производства или модернизации автомобилей.(ПК-3.5)

13. Проектирование агрегатов трансмиссии.(1ч.)[4,5,6] Выбор определяющих размеров агрегатов трансмиссии Сцепление. Коробка передач. Карданный шарнир. Главная передача. Проектирование опор. Разработка проектной документации для производства или модернизации автомобилей.(ПК-3.5)

14. Проектирование сцепления. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Конструктивные схемы сцепления. Определение основных параметров сцепления. Буксование фрикционного сцепления и его тепловой режим. Проектирование приводов управления сцеплением. Проектирование опор. Разработка проектной документации для производства или модернизации муфты сцепления автомобилей.(ПК-3.5)

15. Проектирование коробок передач. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Назначение и типы коробок передач. Разработка технических требований к коробкам передач. (ПК-3.2) Определяет технических параметров коробок передач с учетом перспективных требований.(ПК-3.4) Проектирование зубчатых передач. Проектирование валов и выбор подшипников. Проектирование механизмов переключения передач. Расчет и проектирование синхронизаторов. Проектирование раздаточной коробки. Разработка проектной документации для производства или модернизации коробок передач автомобилей.(ПК-3.5)

16. Проектирование карданной передачи.(1ч.)[4,5,6] Вибрация карданной передачи. Относительное угловое смещение валов. Инерционный момент карданного вала. Нагрузки на опоры валов. Критическая частота вращения карданного вала. Разработка проектной документации для производства или модернизации карданной передачи автомобилей.(ПК-3.5)

17. Проектирование главной передачи. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (1ч.)[4,5,6] Одинарная главная передача. Двойная главная передача. Разнесенная двойная главная передача. Двухступенчатая главная передача. Определение технических параметров передачи с учетом перспективных требований.(ПК-3.4) Проектирование валов и выбор подшипников главной передачи. Проектирование дифференциала. Проектирование привода к ведущим

колесам. Разработка проектной документации для производства или модернизации главной передачи автомобилей.(ПК-3.5)

18. Проектирование подвески. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4,5,6] Частота собственных колебаний. Динамический ход и характеристика подвески. Гашение колебаний. Недостаточная и избыточная поворачиваемость автомобиля. Проектирование задней подвески при неразрезной балке заднего моста. Рессорная подвеска. Пружинная подвеска. Проектирование независимых передней и задней подвесок. Выбор длин рычагов и поворотного шкворня. Размеры и относительное расположение основных частей подвески. Установка пружин и торсионных стержней. Разработка проектной документации для производства или модернизации подвески автомобилей.(ПК-3.5)

19. Проектирование тормозного управления.(1ч.)[4,5,6] Рабочая тормозная система. Запасная тормозная система. Стояночная тормозная система. Принципиальные схемы барабанных тормозных механизмов. Определение тормозных моментов на колодках. Проектирование барабанных тормозных механизмов. Проектирование дисковых тормозных механизмов. Проектирование привода рабочей тормозной системы. Разработка проектной документации для производства или модернизации тормозного управления автомобилей.(ПК-3.5)

20. Проектирование рулевого управления.(1ч.)[4,5,6] Разработка технических требований, предъявляемые к рулевому управлению.(ПК-3.2) Проектирование рулевого привода. Проектирование рулевых механизмов. Разработка проектной документации для производства или модернизации рулевого управления автомобилей.(ПК-3.5)

Практические занятия (16ч.)

9. Проектирование сцепления {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3] Определение технических параметров сцепления. (ПК-3.4)

Создание моделей средствами компьютерной графики типовых элементов фрикционных сцеплений: рабочие пружины; ведущие диски; ведомые диски; рычаги выключения сцепления; гасители крутильных колебаний, элементов приводов управления сцеплением. Разработка чертежей типовых деталей. Создание сборки сцепления средствами компьютерной графики.(ПК-3.5)

10. Проектирование коробок передач. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3] Определение технических параметров коробок передач.(ПК-3.4) Расчет зубчатых передач. Расчет валов и выбор подшипников. Расчет синхронизаторов. Создание моделей средствами компьютерной графики типовых элементов коробки передач: валов, элементов конструкции синхронизатора, зубчатых колес, блоков шестерен, корпусных деталей коробки передач. Выполнение проверочного расчета на прочность и жесткость валов и корпусных деталей коробки передач. Разработка чертежей типовых деталей. Создание сборки коробки передач средствами компьютерной графики.(ПК-3.5)

11. Проектирование главной передачи и дифференциала. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3] Определение технических параметров главной передачи

(ПК-3.4): расчет зубчатого зацепления, валов, подбор подшипников. Создание моделей средствами компьютерной графики типовых элементов главной передачи и дифференциала: вал-шестерня (коническая), зубчатое колесо, корпус дифференциала, шестерни дифференциала, корпус главной передачи. Разработка чертежей типовых деталей. Создание сборки главной передачи и дифференциала средствами компьютерной графики.(ПК-3.5)

12. Проектирование тормозного управления. {работа в малых группах} (2ч.)[1,2,3] Определение технических параметров барабанных тормозных механизмов. Создание моделей средствами компьютерной графики типовых элементов барабанных тормозных механизмов: барабанов тормозного механизма, колодок, поршневого разжимного механизма. Разработка чертежей типовых деталей. Создание сборки барабанного тормозного механизма средствами компьютерной графики.(ПК-3.5)

13. Проектирование независимых передней и задней подвесок. {работа в малых группах} (4ч.)[1,2,3] Определение технических параметров направляющих устройств(ПК-3.4) с применением методов компьютерной графики: выбор наклона рычагов, выбор длин рычагов и поворотного шкворня, изменение высоты центра крена и колеи, выбор углов наклона осей качения рычагов. Определение жесткости независимой рычажной подвески и упругого элемента. Создание моделей средствами компьютерной графики типовых элементов подвески. Разработка чертежей типовых деталей. Создание сборки средствами компьютерной графики.(ПК-3.5)

Самостоятельная работа (184ч.)

21. Проработка материала лекций.(24ч.)[4,5,6]

22. Подготовка к практическим занятиям.(32ч.)[1,2,3,7]

23. Подготовка к контрольному опросу.(12ч.)[4,5,6,7]

25. Подготовка к сдаче экзамена(36ч.)[4,5,6,7]

26. Курсовое проектирование {разработка проекта} (80ч.)[1,2,3,4,5,6,7] В соответствии с полученным заданием на курсовой проект разработать технические требования к системам управления узлами, агрегатами проектируемого автомобиля (ПК-3.2)

Определить технические параметры разрабатываемого узла с учетом перспективных требований (ПК-3.4)

Разработать проектную документацию для производства или модернизации автомобиля (в зависимости от условий задания) (ПК-3.5)

По результатам проделанной работы провести анализ и разработать рекомендации по изменению конструкции (ПК-1.3)

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Горбачев А.В. Проектирование передней независимой подвески наземных транспортных средств. Методические указания для студентов специальности 23.05.01 НТТС со специализацией "Автомобили и тракторы"/ Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Б.И., 2019. - 30с.
http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Gorbachev_ProjPerNezavPodv_mu.pdf

2. Горбачев А.В. Тяговый расчет гусеничной машины с гидрообъемной трансмиссией. Методические указания для студентов специальности 23.05.01 НТТС со специализацией "Автомобили и тракторы"/ Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Б.И., 2019. - 40с.
http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Gorbachev_TRGMGT.pdf

3. Горбачев А.В. Тягово-динамический расчет колесной машины с гидрообъемной трансмиссией. Методические указания для студентов специальности 23.05.01 НТТС со специализацией "Автомобили и тракторы"/ Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова. - Барнаул: Б.И., 2019. - 17с.
http://elib.altstu.ru/eum/download/ntts/Gorbachev_TDRKMGT_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Шарипов, В.М. Конструирование и расчет тракторов [Электронный ресурс] : учебник / В.М. Шарипов. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2009. — 752 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/787>.

6.2. Дополнительная литература

5. Чмиль, В. П. Автотранспортные средства : учебное пособие / В. П. Чмиль, Ю. В. Чмиль. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1148-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/697>.

6. Кузов современного автомобиля: материалы, проектирование и производство : учебное пособие / Г. В. Пачурин, С. М. Кудрявцев, Д. В. Соловьев, В. И. Наумов ; под общей редакцией Г. В. Пачурина. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-2154-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107953>.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного

процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».