Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 23.05.2026 09:30:53
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
_____ /М.Р. Рыбакова/
«26» февраля 2026г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# «Основы инжиниринга»

Специальность
**23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**

Образовательная программа (профиль)
**Перспективные автомобили**

Квалификация (степень) выпускника
**Специалист**

Форма обучения
**Очная**

Москва 2026 г.

## 1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Основы инжиниринга» следует отнести:

– реализация основной образовательной программы (ООП) по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»;

– подготовка студентов к самостоятельной деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация «Автомобили и тракторы».

К **основным задачам** освоения дисциплины «Основы нжиниринга» следует отнести:

– формирование у студентов общего представления о конструкторской документации на машиностроительное изделие, о процессе ее разработки и оформления;

– обучение студентов правилам разработки конструкторской документации на машиностроительное изделие;

– обучение студентов современным методам создания конструкторской документации с использованием компьютерных технологий.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП специалиста

Дисциплина «Основы инжиниринга» относится к числу профессиональных учебных дисциплин вариативной части базового цикла (Б1) основной образовательной программы специалиста.

Дисциплина взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

*В базовой части базового цикла (Б1.1):*

- Начертательная геометрия и инженерная графика

*Дисциплины по выбору базового цикла (Б1.3):*

- Системы автоматизированного проектирования автомобиля.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

| Код компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|---|---|---|
| ПК-1 Способен предложить техническое решение в рамках концепции АТС. | ИПК-1.1. Обладает знаниями условий эксплуатации проектируемых АТС и их компонентов, систем управления инженерными данными, требований нормативной технической документации для разработки технического решения в рамках концепции АТС;<br>ИПК-1.2. Умеет применять знания условий эксплуатации проектируемых АТС и их компонентов, систем управления инженерными данными, требований нормативной технической документации для разработки технического решения в рамках концепции АТС;<br>ИПК-1.3. Владеет навыками по выработке технических решений в рамках концепции АТС. | **знать:**<br>• правила разработки и оформления конструкторско-технической документации для производства образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования<br>**уметь:**<br>• грамотно использовать современные методы и средства разработки конструкторской документации в практических целях<br>**владеть:**<br>• современными методами создания конструкторской документации на разрабатываемое изделие |

## 4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы, т.е. **72** академических часа (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).
Разделы дисциплины «Основы инжиниринга» изучаются на первом курсе во **втором семестре:** лекции – 18 часов, практические занятия – 18 часов, форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Основы инжиниринга» по срокам и видам работы отражены в приложении 2.

### Содержание разделов дисциплины

1. Требования, предъявляемые к автомобилю.

2. Эксплуатационные качества автомобиля.
3. Деталь, узел, агрегат.
4. Общие подходы к разработке автомобиля.
5. Цикл жизни модели.
6. Понятие стандарта и нормативного акта.
7. Общее содержание процесса проектирования автомобиля.
8. Многоэтапное производство.
9. Порядок разработки автомобиля с точки зрения стандартов, техническое задание.
10. Инструменты разработки автомобиля с точки зрения полного жизненного цикла.
11. Схема процесса проектирования, преимущества 3D-проектирования, функции PDM-систем.
12. Формообразование кузова, техническая эстетика. Этапы художественного проектирования автомобиля.
13. Этапы и технологии создания макетов автомобиля и реверс- инжиниринг.
14. Аэродинамика, ее влияние на эксплуатационные качества автомобиля.
15. Эргономика автомобиля: начальные сведения.

## 5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Основы инжиниринга» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– изложение материала преподавателем с использованием технических средств (компьютера и проектора);
– организация и проведение практических занятий;
– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме выполнения самостоятельных общих заданий на компьютере с использованием раздаточного материала;
– выполнение студентами самостоятельной внеаудиторной работы по индивидуальному заданию.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Основы инжиниринга» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного составляют 50% аудиторных занятий.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- выполнение самостоятельных заданий после изучения соответствующего раздела дисциплины;
- выполнение контрольной работы по пройденному материалу (индивидуально для каждого обучающегося);
- сдача зачета.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают:

- задания для самостоятельного выполнения контрольных упражнений на компьютере. Задания едины для всех обучающихся, находятся в компьютере студента и выполняются в присутствии преподавателя.
- индивидуальные задания для самостоятельной работы.

### 6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Код компетенции | В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать |
|---|---|
| ПК-1 | Способен предложить техническое решение в рамках концепции АТС |

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

#### 6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

| ПК-1. Способен предложить техническое решение в рамках концепции АТС | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Показатель** | **Критерии оценивания** | | | |
| | **2** | **3** | **4** | **5** |
| **Знание** правил разработки и оформления конструкторско-технической документации для производства образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: правил разработки и оформления конструкторско-технической документации для производства образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: правил разработки и оформления конструкторско-технической документации для производства образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: правил разработки и оформления конструкторско-технической документации для производства образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: правил разработки и оформления конструкторско-технической документации для производства образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования, свободно оперирует приобретенными знаниями |
| **Умение** грамотно использовать современные методы и средства разработки конструкторской документации в практических целях | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет грамотно использовать современные методы и средства разработки конструкторской документации в практических целях | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: грамотно использовать современные методы и средства разработки конструкторской документации в практических целях. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: грамотно использовать современные методы и средства разработки конструкторской документации в практических целях. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: грамотно использовать современные методы и средства разработки конструкторской документации в практических целях. Свободно оприрует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности. |
| **Владение** со- | Обучающийся не владеет | Обучающийся владеет | Обучающийся частично | Обучающийся |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| временными методами создания конструкторской документации на разрабатываемое изделие | или в недостаточной степени владеет современными методами создания конструкторской документации на разрабатываемое изделие | современными методами создания конструкторской документации на разрабатываемое изделие в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях. | владеет современными методами создания конструкторской документации на разрабатываемое изделие, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации. | в полном объеме владеет современными методами создания конструкторской документации на разрабатываемое изделие, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности |

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

**Форма промежуточной аттестации: зачет.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие индивидуальное задание.

| **Шкала оценивания** | **Описание** |
|---|---|
| Зачтено | Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации. |
| Не зачтено | Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. |

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**а) основная литература:**

1. Соловьева Л.Б., Соломон Г.Г., Шумейко И.А. Инженерная графика: учебное пособие [Электронный ресурс] / ГОУ ВПО СПбГТУРП. - СПб., 2010. - 67 с. http://window.edu.ru/resource/254/76254

**б) дополнительная литература:**

1. Фершалов Ю.Я., Цыганкова Л.П., Мельникова И.Н., Вознесенская О.М., Кивал А.П. Сборочные чертежи: Учебное пособие. [Электронный ресурс] - Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007. - 142 с. http://window.edu.ru/resource/914/49914

**в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:**

При проведении лабораторных работ используется программное обеспечение «КОМПАС 3D V-14».

**д) Электронные образовательные ресурсы**

https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=2514

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лабораторные работы проводятся на компьютерах в специализиованной аудитории. Каждый студент имеет индивидуальное рабочее место, оборудованное персональным компьютером. Рабочее место преподавателя оборудовано персональным компьютером и проектором. Все компьютеры объединены в локальную сеть.

## 9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Практические занятия предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий, описанных в п. 6.

*Подготовка к практическим занятиям:*

- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям,
- выпишите основные термины,
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до лабораторного занятия) во время текущих консультаций преподавателя.

Учтите, что:

- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы.

– рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

*Самостоятельная работа.*

Для более углубленного изучения темы задания для самостоятельной работы рекомендуется выполнять параллельно с изучением данной темы. При выполнении заданий по возможности используйте наглядное представление материала. Система накапливания результатов выполнения заданий позволит вам создать педагогическую копилку, которую можно использовать как при прохождении педагогической практики, так и в будущей профессиональной деятельности.

*Подготовка к промежуточной аттестации.*

К промежуточной аттестации необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачетно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты.

При подготовке к промежуточной аттестации по теоретической части выделите в вопросе главное, существенное (понятия, признаки, классификации и пр.), приведите примеры практики, иллюстрирующие теоретические положения.

В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

– программой по дисциплине,
– перечнем знаний и умений, которыми должен владеть студент,
– тематическими планами лабораторных занятий,
– учебными пособиями, а также электронными ресурсами,
– перечнем вопросов для промежуточной аттестации.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лабораторных занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для прохождения промежуточной аттестации.

## 10. Методические рекомендации для преподавателя

При организации обучения по дисциплине преподаватель должен обратить особое внимание на организацию лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов, поскольку курс предполагает широкое использование интерактивных методов обучения.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности **23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**

Программу составил

Ст. преподаватель  /А.И.Филонов/

**Согласовано:**

Заведующий кафедрой
профессор, д. т. н.  /А.В. Келлер/

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»

Профиль: «Перспективные автомобили и электромобили»

Форма обучения: очная

Кафедра: «Наземные транспортные средства»

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

# ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Основы инжиниринга

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств

**Составитель:**

**Филонов А.И.**

Москва, 2023 год

Таблица 1

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

| **Основы инжиниринга** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ФГОС ВО **23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства"** | | | | | |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **профессиональные и профессионально-специализированные компетенции**: | | | | | |
| **КОМПЕТЕНЦИИ** | | **Перечень компонентов** | **Технология формирования компетенций** | **Форма оценочного средства**** | **Степени уровней освоения компетенций** |
| **ИНДЕКС** | **ФОРМУЛИРОВКА** | | | | |
| ПК-1 | Способен предложить техническое решение в рамках концепции АТС | **знать:**<br>• правила разработки и оформления конструкторско-технической документации для производства образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования<br>**уметь:**<br>• грамотно использовать современные методы и средства разработки конструкторской документации в практических целях<br>**владеть:**<br>• современными методами создания конструкторской документации на разраба- | самостоятельная работа, лабораторные занятия | К/Р, УО,З | **Базовый уровень**<br>– способен решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам по указанным закрепленным за дисциплиной знаниям, умениям и владениям.<br>**Повышенный уровень**<br>– способен решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении по указанным закрепленным за дисциплиной знаниям, умениям и владениям. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | тываемое изделие | | | |

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

**Перечень оценочных средств по дисциплине « Основы инжиниринга»**

| № ОС | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в ФОС |
|---|---|---|---|
| 1 | Контрольная работа (К/Р) | Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу | Комплект контрольных заданий по вариантам |
| 2 | Устный опрос собеседование, (УО) | Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | Вопросы по темам/разделам дисциплины |
| 3 | Зачет (З) | Средство проведения промежуточной аттестации по результатам выполнения всех видов учебной работы в течении семестра с проставлением оценки «зачтено» или «не зачтено» | Примеры зачетных билетов |

## Вопросы для подготовки к зачету

1. Рабочий чертеж детали. Правила оформления.
2. Сборочный чертеж. Правила оформления.
3. Общие правила создания спецификации на сборочный чертеж.
4. Объекты спецификации: строки, базовые и вспомогательные объекты. Структура спецификации: разделы, подразделы, резервные строки, пустые строки.
5. Состав и возможности графического редактора КОМПАС-3D.
6. Методы создания плоских моделей.
7. Назначение видов и слоев. Правила их создания и работа с ними.
8. Основные приемы редактирования плоских моделей.
9. Использование макроэлементов и работа с библиотеками.
10. Методика создания простой спецификации, не связанной со сборочным чертежом.
11. Создание и редактирование параметрических чертежей. Параметрические связи и ограничения.
12. Особенности параметрического черчения. Автоматическое и ручное наложение связей и ограничений.
13. Преобразование обычной модели в параметрическую. Преобразование параметрической модели в обычную.

14. Общие принципы создания 3D моделей.
15. Требования к эскизам при создании 3D моделей.
16. Последовательность моделирования объемной детали.
17. Редактирование 3D модели. Использование параметрических размеров.
18. Создание ассоциативного чертежа.
19. Использование библиотек при проектировании элементов объемной детали.
20. Основные правила и методы построения сборок.

## Пример зачетных билетов по дисциплине «Основы инжиниринга»

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

---

Транспортный факультет, кафедра «Наземные транспортные средства»
Дисциплина «Основы инжиниринга»
Специальность 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (специалитет)
Образовательная программа «Перспективные автомобили и электромобили»
Курс 1, семестр 2

**ЗАЧЕТНЫЙ БИЛЕТ № 23.**

1. Методы создания плоских моделей.

2. Рабочий чертеж детали. Правила оформления.

Утверждено на заседании кафедры «  »  20  г., протокол №  .

Зав. кафедрой _____ /А.В. Келлер/

---

Приложение 2

**Структура и содержание дисциплины «Основы инжиниринга»**
**по специальности**
**23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**
**Специализация «Автомобили и тракторы»**
Профиль «Спортивные транспортные средства»

| | **Раздел** | **Семестр** | **Неделя семестра** | **Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах** | | | | | **Виды самостоятельной работы студентов** | | | | | **Формы аттестации** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | **Л** | **П/С** | **Лаб** | **СРС** | **КСР** | **К.Р.** | **К.П.** | **РГР** | **Рефер.** | **К/р** | **Э** | **З** |
| **1.** | Требования, предъявляемые к автомобилю | 2 | 1 | 2 | | | 2 | | | | | | | | |
| **2.** | Эксплуатационные качества автомобиля | 2 | 2 | 2 | | | 2 | | | | | | | | |
| **3.** | Деталь, узел, агрегат | 2 | 3 | 2 | | | 2 | | | | | | | | |
| **4.** | Общие подходы к разработке автомобиля | 2 | 4 | 2 | | | 2 | | | | | | | | |
| **5.** | Цикл жизни модели | 2 | 5 | 2 | | | 2 | | | | | | | | |
| **6.** | Понятие стандарта и нормативного акта | 2 | 6 | 2 | | | 2 | | | | | | | | |
| **7.** | Общее содержание процесса проектирования автомобиля | 2 | 7 | 2 | | | 2 | | | | | | | | |
| **8.** | Многоэтапное производство | 2 | 8 | 2 | | | 2 | | | | | | | | |
| **9.** | Порядок разработки автомобиля с точки зрения стандартов, техническое задание | 2 | 9 | 2 | | | 2 | | | | | | | | |
| **10.** | Инструменты разработки автомобиля с точки зрения полного жизненного цикла | 2 | 10-11 | | 4 | | 4 | | | | | | + | | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **11.** | Схема процесса проектирования, преимущества 3D-проектирования, функции PDM-систем | 2 | 12-13 | | 4 | | 4 | | | | | | + | | |
| **12.** | Формообразование кузова, техническая эстетика. Этапы художественного проектирования автомобиля | 2 | 14-15 | | 4 | | 4 | | | | | | + | | |
| **13.** | Этапы и технологии создания макетов автомобиля и реверс-инжиниринг | 2<br>2 | 16 | | 2 | | 2 | | | | | | + | | |
| **14.** | Аэродинамика, ее влияние на эксплуатационные качества автомобиля | | 17 | | 2 | | 2 | | | | | | + | | |
| **15.** | Эргономика автомобиля: начальные сведения | 2 | 18 | | 2 | | 2 | | | | | | + | | |
| | **Аттестация** | | | | | | | | | | | | | | 3 |
| | **Итого** | | | 18 | 18 | | 36 | | | | | | | | |