

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шиломаева Ирина Алексеевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 26.04.2025 17:55:30  
Уникальный программный ключ:  
8b264d3408be5f4f2b4acb7cfae7e625f7b6d62e

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

Тучковский филиал Московского политехнического университета

УТВЕРЖДАЮ  
заместитель директора по УВР  
  
О.Ю. Педашенко



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.О.24 Основы расчета конструкции и агрегатов  
транспортно-технологических машин и комплексов**

**Направление подготовки**

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин  
и комплексов**

**Профиль подготовки**

**Автомобильная техника и сервисное обслуживание**

Квалификация (степень)  
выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**заочная**

Тучково 2022

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы расчета конструкции и агрегатов транспортно-технологических машин и комплексов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 N 916 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 августа 2020 г., регистрационный № 59405).

**Организация-разработчик:** Тучковский филиал Московского политехнического университета

Разработчик

Нанагюлян Ю.С., к.т.н.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины «Основы расчета конструкции и агрегатов транспортно-технологических машин и комплексов» являются получение знаний и практических навыков, позволяющих выпускнику на современном уровне осуществлять проектирование автомобильных конструкций.

Задачами дисциплины являются:

- формирование устойчивого комплекса знаний о конструировании и расчете автомобиля;
- формирование представлений об истории, тенденциях и перспективах развития автомобилей, принципах их конструирования;
- привитие навыков анализа технических решений и методов расчета узлов, агрегатов и систем автомобиля.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Основы расчета конструкции и агрегатов транспортно-технологических машин и комплексов» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, согласно ФГОС ВО для направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

| Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)   | Планируемые результаты обучения  |
|---|--|--|
| <p><b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> | <p><b>ИУК- 1.1</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие<br/> <b>ИУК- 1.2</b> Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи<br/> <b>ИУК- 1.3</b> Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов<br/> <b>ИУК- 1.4</b> При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы, в том числе с применением философских и социологических категорий<br/> <b>ИУК- 1.5</b> Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских и социологических идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте</p> | <p><b>Знать:</b><br/> технические данные, конструкции, показатели и результаты работы транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, методику их расчетов с использованием современных технических средств</p> <p><b>Уметь:</b><br/> изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию рабочих процессов транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проводить необходимые расчеты, используя современные технические средства</p> <p><b>Владеть:</b><br/> методиками по совершенствованию рабочих процессов транспортных и транспортно-технологических машин различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, проведения необходимых расчетов с использованием современных технических средств</p> |
| <p><b>УК-2</b> Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из</p>                 | <p><b>ИУК-2.1</b> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач и определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач</p>   | <p><b>Знать:</b><br/> в полном объеме основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям.</p>   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>   | <p><b>ИУК-2.2</b> Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений<br/> <b>ИУК-2.3</b> Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время</p>   | <p><b>Уметь:</b><br/>самостоятельно и в составе коллектива использовать конструкторскую и технологическую документацию в объеме достаточном для решения эксплуатационных задач<br/> <b>Владеть:</b><br/>имеет устойчивые навыки осуществления экспертизы технической документации, надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией транспортного оборудования, агрегатов и сооружений.</p>  |
| <p><b>ОПК-6.</b> Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью</p> | <p><b>ОПК-6.1</b> Владеет методами поиска и анализа нормативных правовых документов, регламентирующих различные аспекты профессиональной деятельности в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин<br/> <b>ИОПК-6.2</b> Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно -технической деятельности в области эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин<br/> <b>ИОПК-6.3</b> Оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов</p> | <p><b>Знать:</b><br/>конструкции, характеристики, рабочие процессы и основы расчета транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов<br/> <b>Уметь:</b><br/>проводить анализ конструкций и рабочих процессов, планировать цикл выполнения работ, разрабатывать элементы конструкторской документации по созданию и модернизации средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов<br/> <b>Владеть:</b><br/>методикой анализа конструкций и разработки элементов конструкторской документации по созданию и модернизации средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов</p> |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

| Виды учебной работы                                    | Объем в часах                   |
|--|---------------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины                          | <b>144 (4 зачетных единицы)</b> |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего) | 16                              |
| Аудиторная работа (всего), в том числе:                | 16                              |
| Лекции   | 8                               |
| Семинары, практические занятия                         | 8                               |
| Лабораторные работы                                    | -                               |
| Внеаудиторная работа (всего):                          |                                 |
| в том числе:<br>консультация по дисциплине             |                                 |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего)             | 128                             |
| Вид промежуточной аттестации обучающегося              | <b>экзамен</b>                  |

#### 4.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем                              | курс | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |                           |                     |                          |                        |                 | Компетенции |                    |
|--|------|--|---------------------------|---------------------|--------------------------|------------------------|-----------------|-------------|--------------------|
|  |      | Всего  | Из них аудиторные занятия |                     |                          | Самостоятельная работа | Курсовая работа |             | Контрольная работа |
|  |      |  | Лекции                    | Лабораторные работы | Практические/семинарские |                        |                 |             |                    |
| <b>Тема 1</b> Нагрузки, действующие на детали автомобиля | 3    | 11   | 1                         | -                   | -                        | 10                     |                 |             | УК-1, УК-2, ОПК-6  |
| <b>Тема 2</b> Расчет сцепления                           | 3    | 13   | 1                         | -                   | 2                        | 10                     |                 |             | УК-1, УК-2, ОПК-6  |
| <b>Тема 3</b> Расчет механической коробки передач        | 3    | 22   | 1                         | -                   | 1                        | 20                     |                 |             | УК-1, УК-2, ОПК-6  |
| <b>Тема 4</b> Расчет карданной передачи                  | 3    | 22   | 1                         | -                   | 1                        | 20                     |                 |             | УК-1, УК-2, ОПК-6  |
| <b>Тема 5</b> Расчет мостов                              | 3    | 22   | 1                         | -                   | 1                        | 20                     |                 |             | УК-1, УК-2, ОПК-6  |
| <b>Тема 6</b> Расчет тормоза и тормозных приводов        | 3    | 22   | 1                         | -                   | 1                        | 10                     |                 |             | УК-1, УК-2, ОПК-6  |
| <b>Тема 7</b> Расчет подвески                            | 3    | 22   | 1                         | -                   | 1                        | 20                     |                 |             | УК-1, УК-2, ОПК-6  |
| <b>Тема 8</b> Расчет рулевого управления                 | 3    | 21   | 1                         | -                   | 1                        | 18                     |                 |             | УК-1, УК-2, ОПК-6  |
| <b>Итого по дисциплине</b>                               |      | <b>144</b>   | <b>8</b>                  | <b>-</b>            | <b>8</b>                 | <b>128</b>             |                 |             |                    |

### **4.3 Содержание дисциплины «Основы расчета конструкции и агрегатов транспортно-технологических машин и комплексов»**

#### **Тема 1 Нагрузки, действующие на детали автомобиля**

Основные методы расчета (по статистическим нагрузкам, на усталость)

#### **Тема 2 Расчет сцепления**

Классификация сцеплений и применяемость. Рабочий процесс фрикционного сцепления. Параметры рабочего процесса сцепления. Методика расчета работы буксования, нагруженности фрикционных накладок. Методика расчета диаметров дисков, усилия пружин, удельного давления. Материалы фрикционных накладок. Анализ схем механического и гидромеханического приводов. КПД привода

#### **Тема 3 Расчет механической коробки передач**

Классификация коробок передач и применяемость. Анализ схем ступенчатых передач. Раздаточная коробка: требования, классификация, анализ схем. Основы расчета коробок передач и раздаточных коробок. Анализ схемы и рабочий процесс автоматической гидромеханической коробки передач. Материалы коробок передач и ресурс работы коробок передач.

#### **Тема 4 Расчет карданной передачи**

Классификация карданных передач и карданных шарниров по конструктивным и кинематическим параметрам. Кинематика жесткого карданного шарнира неравных угловых скоростей. Анализ неравномерности передачи вращения и изменения момента. КПД карданного шарнира. Кинематика карданных передач с двумя и тремя карданными шарнирами. Требования к дифференциалам. Методика определения нагрузок, действующих в карданной передаче.

#### **Тема 5 Расчет мостов**

Классификация мостов. Методика определения сил и моментов. Расчетные режимы. Типы полуосей

#### **Тема 6 Расчет тормоза и тормозных приводов**

Методы определения тормозного момента, создаваемого тормозными механизмами различных типов. Требования к тормозным приводам. Классификация тормозных приводов. Анализ и оценка конструктивных схем. Основы расчета гидравлического привода: передаточные числа, размеров цилиндров, усилия педали и ее хода

#### **Тема 7 Расчет подвески**

Подвески и их основные параметры. Анализ основных схем направляющих устройств подвесок. Влияние схемы и конструкции направляющего устройства подвески на параметры подвески



## Тема 8 Расчет рулевого управления

Общие схемы компоновки рулевого управления, рулевого привода и рулевых трапеций, расчет параметров рулевой трапеции. Параметры оценки рулевого управления. Методика расчета усилия на рулевом колесе

### 4.4. Практическая подготовка

Практическая подготовка реализуется путем проведения практических работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Объем занятий в форме практической подготовки составляет 8 часов

| Вид занятия           | Тема занятия  | Количество часов | Форма проведения                        | Коды компетенции        |
|-----------------------|---|------------------|---|-------------------------|
| Практическая работа 1 | Определение коэффициента запаса сцепления   | 2                | Выполнение задания.<br>Работа в группах | УК-1, УК-2, ОПК-6       |
| Практическая работа 2 | Методика определения сил, действующих на зубчатые колеса  | 1                | Выполнение задания.<br>Работа в группах | ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-4 |
| Практическая работа 3 | Определение прочности карданного вала   | 1                | Выполнение задания.<br>Работа в группах | ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-4 |
| Практическая работа 4 | Оценка конструктивных схем тормозных механизмов по тормозной эффективности, стабильности, эффективности | 1                | Выполнение задания.<br>Работа в группах | ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-4 |
| Практическая работа 5 | Методика расчета усилия на рулевом колесе, необходимого для поворота управляемых колес                  | 1                | Выполнение задания.<br>Работа в группах | УК-1, УК-2, ОПК-6       |
| Практическая работа 6 | Методика расчета металлических упругих элементов, шарнирных соединений                                  | 1                | Выполнение задания.<br>Работа в группах | УК-1, УК-2, ОПК-6       |
| Практическая работа 7 | Методика определения сил и моментов, действующих на балку ведущего и комбинированного мостов            | 1                | Выполнение задания.<br>Работа в группах | УК-1, УК-2, ОПК-6       |

### 4.5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом по дисциплине в объеме 128 часов.

Самостоятельная работа реализуется в рамках программы освоения дисциплины в

следующих формах:

- работа с конспектом занятия (обработка текста);
- проработка тематики самостоятельной работы;
- написание контрольной работы;
- поиск информации в сети «Интернет» и литературе;
- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовка к сдаче зачета, экзамена.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;

- углубления и расширения теоретических знаний студентов;

- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу;

- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;

- развитию исследовательских умений студентов.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов филиала:

-библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет;

-аудитории для самостоятельной работы.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки.

Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает:

-соотнесение содержания контроля с целями обучения;

- объективность контроля;
- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);

- дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы:

- просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем;
- организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе;
- обсуждение результатов выполненной работы на занятии;
- проведение письменного опроса;
- проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования;
- организация и проведение собеседования с группой.

## **5. Оценочные материалы по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств по дисциплине приведён в Приложении 1 (фонд оценочных средств) к рабочей программе дисциплины.

## **6. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины**

6.1 Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Силаев, Г. В. Конструкция автомобилей и тракторов : учебник для вузов / Г. В. Силаев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 404 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07661-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490514> (дата обращения: 28.05.2022)

2. Богатырев, А. В. Тракторы и автомобили : учебник / А.В. Богатырев, В.Р. Лехтер. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 425 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006582-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816633> (дата обращения: 28.05.2022). – Режим доступа: по подписке

### Дополнительная литература

3. Конструкция автомобилей: Раздел 2. Устройство шасси : учебное пособие / составитель А. М. Молодов. — пос. Караваяево : КГСХА, 2018. — 61 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133564> (дата обращения: 28.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Масленников, Р. Р. Автомобили и тракторы : учебное пособие / Р. Р. Масленников, В. Н. Ермак, А. В. Кудреватых. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 104 с. — ISBN 978-5-00137-061-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122217> (дата обращения: 28.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Периодика

1. Наука и жизнь / гл. ред. Е.Л. Лозовская ; учред. редакция журнала «Наука и жизнь». — Москва : Наука и жизнь, 2021. — Режим доступа: по подписке. — URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=journal\\_red&jid=618821](https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=618821). — ISSN 0028- 1263. — Текст : электронный.

2. Журнал технических исследований : сетевой научный журнал / гл. ред. Н. А. Салькова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — URL: <https://znanium.com/catalog/magazines/issues?ref=6de5e665-cd41-11e8-bfa5-90b11c31de4c>. — Текст : электронный.

3. Научное приборостроение / гл. ред. В.Е.Курочкин. — Санкт-Петербург : Институт аналитического приборостроения РАН, 2021. — URL: <https://e.lanbook.com/journal/3111?category=931>. — Текст : электронный.

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Консультант+ (лицензионное программное обеспечение отечественного производства)
2. <http://www.garant.ru> (ресурсы открытого доступа)
3. Справочная правовая система «Консультант плюс»
4. База данных Росстандарта – <https://www.gost.ru/portal/gost/>
5. База данных Государственных стандартов: <http://gostexpert.ru/>



программой, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## **8. Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

**Фонд оценочных средств**  
**для текущего контроля и промежуточной аттестации при изучении**  
**учебной дисциплины**  
**Б1.О.24 Основы расчета конструкции и агрегатов**  
**транспортно-технологических машин и комплексов**



## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины          | Код и наименование компетенции  | Индикатор достижения компетенции   | Наименование оценочного средства   |
|---|---|--|--|
| Тема 1 Нагрузки, действующие на детали автомобиля | <p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью</p> | <p>ИУК- 1.1</p> <p>ИУК- 1.2</p> <p>ИУК- 1.3</p> <p>ИУК- 1.4</p> <p>ИУК- 1.5</p> <p>ИУК- 2.1</p> <p>ИУК- 2.2</p> <p>ИУК- 2.3</p> <p>ОПК-6.1</p> <p>ИОПК-6.2</p> <p>ИОПК-6.3</p> | <p>практические работы (отдельный материал); реферат; устный опрос, собеседование; тест, экзамен</p> |
| Тема 2 Расчет сцепления                           | <p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью</p> | <p>ИУК- 1.1</p> <p>ИУК- 1.2</p> <p>ИУК- 1.3</p> <p>ИУК- 1.4</p> <p>ИУК- 1.5</p> <p>ИУК- 2.1</p> <p>ИУК- 2.2</p> <p>ИУК- 2.3</p> <p>ОПК-6.1</p> <p>ИОПК-6.2</p> <p>ИОПК-6.3</p> | <p>практические работы (отдельный материал); реферат; устный опрос, собеседование; тест, экзамен</p> |
| Тема 3 Расчет механической коробки передач        | <p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил,</p>  | <p>ИУК- 1.1</p> <p>ИУК- 1.2</p> <p>ИУК- 1.3</p> <p>ИУК- 1.4</p> <p>ИУК- 1.5</p> <p>ИУК- 2.1</p> <p>ИУК- 2.2</p> <p>ИУК- 2.3</p> <p>ОПК-6.1</p>                                 | <p>практические работы (отдельный материал); реферат; устный опрос, собеседование; тест, экзамен</p> |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
|  | связанных с профессиональной деятельностью   | ИОПК-6.2<br>ИОПК-6.3  |   |
| Тема 4 Расчет карданной передачи           | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач<br>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений<br>ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью | ИУК- 1.1<br>ИУК- 1.2<br>ИУК- 1.3<br>ИУК- 1.4<br>ИУК- 1.5<br>ИУК- 2.1<br>ИУК- 2.2<br>ИУК- 2.3<br>ОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИОПК-6.3 | практические работы (отдельный материал); реферат; устный опрос, собеседование; тест, экзамен |
| Тема 5 Расчет мостов                       | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач<br>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений<br>ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью | ИУК- 1.1<br>ИУК- 1.2<br>ИУК- 1.3<br>ИУК- 1.4<br>ИУК- 1.5<br>ИУК- 2.1<br>ИУК- 2.2<br>ИУК- 2.3<br>ОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИОПК-6.3 | практические работы (отдельный материал); реферат; устный опрос, собеседование; тест, экзамен |
| Тема 6 Расчет тормоза и тормозных приводов | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач<br>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений<br>ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью | ИУК- 1.1<br>ИУК- 1.2<br>ИУК- 1.3<br>ИУК- 1.4<br>ИУК- 1.5<br>ИУК- 2.1<br>ИУК- 2.2<br>ИУК- 2.3<br>ОПК-6.1<br>ИОПК-6.2<br>ИОПК-6.3 |   |
| Тема 7 Расчет подвески                     | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез  | ИУК- 1.1  |   |

|  |   |  |  |
|--|---|--|--|
|  | <p>информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью</p>   | <p>ИУК- 1.2</p> <p>ИУК- 1.3</p> <p>ИУК- 1.4</p> <p>ИУК- 1.5</p> <p>ИУК- 2.1</p> <p>ИУК- 2.2</p> <p>ИУК- 2.3</p> <p>ОПК-6.1</p> <p>ИОПК-6.2</p> <p>ИОПК-6.3</p>                 |  |
| <p>Тема 8 Расчет рулевого управления</p> | <p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> <p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью</p> | <p>ИУК- 1.1</p> <p>ИУК- 1.2</p> <p>ИУК- 1.3</p> <p>ИУК- 1.4</p> <p>ИУК- 1.5</p> <p>ИУК- 2.1</p> <p>ИУК- 2.2</p> <p>ИУК- 2.3</p> <p>ОПК-6.1</p> <p>ИОПК-6.2</p> <p>ИОПК-6.3</p> |  |

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе.

Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации. Дисциплина «Основы расчета конструкции и агрегатов транспортно-технологических машин и комплексов» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции УК-1, УК-2, ОПК-6. Формирование компетенций УК-1 начинается с изучения дисциплин: Материаловедение, Теоретическая механика, Информатика, Сопротивление материалов, Начертательная геометрия и инженерная графика, Основы проектной деятельности.

Формирование компетенций УК-2 начинается с изучения дисциплин: Теплотехника, Метрология, стандартизация и сертификация, Теория механизмов и машин, Детали машин и основы конструирования, Гидравлика и гидропневмопривод, Надежность механических систем.

Формирование компетенций ОПК-6 начинается с изучения дисциплин: Начертательная геометрия и инженерная графика, Детали машин и основы конструирования, Силовые агрегаты. Итоговая оценка сформированности компетенций УК-1, УК-2, ОПК-6 определяется в период итоговой государственной аттестации.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно. Основными этапами формирования УК-1, УК-2, ОПК-6 при изучении дисциплины «Основы расчета конструкции и агрегатов транспортно-технологических машин и комплексов» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

**2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ,  
НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ  
ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ  
ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

## 2.1 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Цель и задачи изучения дисциплины «Основы расчета конструкции и агрегатов транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования».
2. Методы конструирования автомобилей.
3. Общие правила конструирования автомобилей.
4. Требования, предъявляемые к компоновке автомобилей.
5. Расчет основных размеров, определяющих компоновку автомобилей.
6. Агрегатирование автомобилей и тягачей со специальным оборудованием, прицепами и полуприцепами. Классификация специальных машин по типам и видам работ.
7. Что понимают под нагрузочным режимом? Внутренние и внешние факторы, определяющие нагрузочный режим.
8. Какие варианты расчета трансмиссии Вы знаете? Параметры нагрузочных режимов.
9. Выбор и обоснование нагрузочных режимов элементов трансмиссии автомобилей.
10. От чего зависит динамический вращающий момент на элементе трансмиссии при установившемся режиме работы автомобиля?
11. Экспериментально-статистический способ определения параметров нагрузочных режимов.
12. Расчетный способ определения параметров нагрузочных режимов.
13. Чем определяется выбор типа фрикционной муфты? Требования к фрикционным муфтам.
14. От чего зависит или чем определяется расчетный момент трения фрикционной муфты?  
От чего зависит или чем определяется износостойкость фрикционной муфты?
15. По каким критериям производят оптимизацию параметров фрикционных муфт?
16. Буксование фрикционного сцепления и его тепловой расчет.
17. Расчет долговечности фрикционных накладок сцепления.
18. Конструирование и расчет ведущих и ведомых дисков.
19. Конструирование и расчет упруго-фрикционных демпферов.
20. Конструирование и расчет тарельчатых пружин и составных витых цилиндрических пружин муфты сцепления;
21. Конструирование и расчет отжимных рычагов и кожуха сцепления.
22. Особенности расчета фрикционных сцеплений с гидравлическим нажатием.
23. На что производят проверку фрикционных муфт после определения основных конструктивных параметров?
24. Пути повышения работоспособности сцеплений.

25. Общие сведения о коробках передач и требования, предъявляемые к коробкам передач.
26. Общая методика расчета коробок передач.
27. Выбор и обоснование нагрузочных режимов КП. Особенности расчета зубчатых колес КП.
28. Расчет цилиндрических зубчатых передач. Расчет конических зубчатых передач с круговым зубом.
29. Особенности расчета валов. Особенности расчета шпоночных и шлицевых соединений валов.
30. Особенности расчета подшипников. Конструирование картера коробки передач.
31. Конструирование и расчет синхронизаторов. Расчет зубчатой муфты.
32. Классификация карданных передач.
33. Кинематические связи в карданных передачах с шарнирами неравных угловых скоростей.
34. Силовые связи в карданных передачах с шарнирами неравных угловых скоростей.
35. Конструирование и расчет карданного вала.
36. Расчет основных элементов карданных шарниров неравных угловых скоростей.
37. Конструирование и расчет карданных шарниров равных угловых скоростей. Упругие соединительные муфты.
38. Требования, предъявляемые к ведущим мостам. Нагрузки, действующие на мосты.
39. Особенности расчета и конструирования основных механизмов ведущих мостов: центральная передача; дифференциалы.
40. Кинематические и силовые связи в дифференциалах.
41. Коэффициент блокировки дифференциалов. Расчет зубчатых колес дифференциала. Дифференциалы повышенного трения.
42. Конструирование и расчет полуосей.
43. Классификация тормозного управления. Определение расчетных моментов трения тормозов.
44. Конструирование и расчет колодочных тормозов.
45. Конструирование и расчет дисковых тормозов.
46. Материалы пар трения тормозов. Проектные и проверочные расчеты тормозов на износостойкость и нагрев.
47. Общие сведения о приводах управления механизмами трансмиссии.  
Приводы механизмов трансмиссии непосредственного действия: механические приводы; гидравлические приводы.

48. Расчет приводов управления механизмами трансмиссии с усилителями: приводы, использующие энергию пружин
49. Общие сведения и требования к рулевому управлению.
50. Кинематическое и силовое передаточное число рулевого управления. Определение расчетных нагрузок.
51. Расчет механического рулевого привода.
52. Расчет гидравлического рулевого привода.
53. Классификация рулевых механизмов. Расчет рулевого механизма.
54. Расчет усилителей рулевого управления.
55. Гидрообъемное рулевое управление. Привод рулевого управления.
56. Требования к ходовой части колесных машин. Выбор и обоснование схемы ходовой части.
57. Выбор шин ведущих и направляющих колес. Нагрузки, действующие на колеса.
58. Выбор расчетных режимов, действующих нагрузок и расчет передней оси колесной машины на прочность.
59. Расчет и конструирование сборочных единиц ходовой части колесной машины: ось поворотной цапфы; шкворень поворотной цапфы
60. Общие сведения. Требования, предъявляемые к системам поддрессоривания.
61. Подвески автомобилей, выбор их параметров.
62. Расчет и конструирование упругих элементов подвески: многолистовая рессора.
63. Конструирование и расчет амортизаторов.
64. Классификация навесных устройств. Требования к подъемно-навесным устройствам.
65. Кинематический расчет подъемно-навесного устройства автомобилей аналитическим методом.
66. Режимы работы подъемно-навесных систем автомобилей. Расчет на прочность элементов подъемно-навесного устройства.
67. Классификация гидроприводов навесных подъемных устройств.
68. Расчет основных элементов гидросистемы подъемно-навесного устройства.
69. Расчет потребной мощности привода подъемно-навесных устройств.
70. Выбор насоса и силового гидроцилиндра подъемно-навесных устройств.
71. Определение объема гидробака подъемно-навесных устройств и характеристик трубопроводов рабочей жидкости.
72. Классификация рабочего оборудования. Требования, предъявляемые к рабочему оборудованию.
73. Расчет системы привода тормозов прицепа. Статистический и динамический расчет.

74. Требования, предъявляемые к кабинам. Кабины, их конструкции в зависимости от назначения автомобиля.

75. Принципы расчета кабин на прочность.

76. Расчет виброизоляции рабочего места оператора.

77. Расчет системы вентиляции кабины.

78. Расчет системы отопления кабины.

#### Критерии оценивания

| Шкала оценивания       | Критерии оценивания  |
|------------------------|--|
| «отлично»              | теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному  |
| «хорошо»               | теоретическое содержание материала освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками                                   |
| «удовлетворительно»    | теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, содержат ошибки   |
| «не удовлетворительно» | теоретическое содержание материала не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близких к минимальному; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий. |

## 2.2 ТИПОВОЕ ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ

### 1. Цепная передача по сравнению с ременной может обеспечить...

- 1) меньшие габариты, меньшие нагрузки на валы, отсутствие проскальзывания
- 2) большее передаточное число, меньший расход масла
- 3) большую мощность, меньшую массу
- 4) большие скорости, нагрузки, отсутствие смазки

### 2. Передача винт-гайка в основном применяется для...

- 1) соединения валов с перекрещивающимися осями
- 2) увеличения КПД
- 3) преобразования вращательного движения в поступательное
- 4) увеличения мощности



**3. Основное кинематическое условие, которому должны удовлетворять профили зубьев зубчатой передачи...**

- 1) контактирование основных окружностей
- 2) нарезание зубьев колёс одним и тем же инструментом
- 3) постоянство радиального зазора
- 4) постоянство передаточного отношения

**4. В состав передачи входит прямозубое гибкое зубчатое колесо с внешними зубьями, что определяет большое передаточное число водной ступени и это может быть только...**

- 1) в винтовой передаче
- 2) в волновой передаче
- 3) в планетарной передаче
- 4) в червячной передаче

**5. Главными критериями работоспособности фрикционной передачи являются...**

- 1) прочность, износостойкость, теплостойкость
- 2) жёсткость, мощность, прочность
- 3) прочность, жёсткость, точность
- 4) виброустойчивость, твёрдость, теплостойкость

**6. Сила трения относится к движущим силам у**

- 1) планетарной передачи
- 2) цепной передачи
- 3) червячной передачи
- 4) ремённой передачи

**7. Требования по шероховатости  $R_a$  предъявляются к шейкам валов, на которые устанавливаются подшипники качения...**

- 1) 1,3...1,8
- 2) 0,32...1,25
- 3) 2,6...3,2
- 4) 4,6...6,2

**8. Муфта, нагрузочную способность которой можно увеличить, увеличивая число рабочих поверхностей трения, является муфтой...**

- 1) дисковой
- 2) зубчатой
- 3) конусной
- 4) кулачковой

**9. Для виброизоляции демпфирования колебаний в транспортных и других машинах применяются...**

- 1) гофрированные мембраны
- 2) рессоры
- 3) круглые мембраны
- 4) прямые пружины

**10. По сравнению со шпоночными, зубчатые (шлицевые) соединения могут...**

- 1) повышать мощность
- 2) снижать массу
- 3) передавать больший вращающий момент
- 4) передавать больший изгибающий момент

**11. Предохранительная фрикционная муфта при перегрузке срабатывает так...**

- 1) срезаются шлицы
- 2) проворачиваются шары
- 3) разгибается пружина
- 4) проскальзывают диски

**12. Сложные зубчатые механизмы могут быть...**

- 1) дифференциальными
- 2) с внутренним зацеплением
- 3) одноступенчатыми
- 4) с переменным передаточным числом

**13. Момент завинчивания винта составляет 40 Нм, а момент на опорном торце головки - 20Нм. Момент в резьбе составляет...**

- 1) 10 Нм
- 2) 20 Нм
- 3) 30 Нм
- 4) 60 Нм

**14. На шлицевом валу установлен подвижный в осевом направлении блок зубчатых колес. Критерии работоспособности этого соединения...**

- 1) прочность и теплостойкость
- 2) прочность и износостойкость
- 3) износостойкость и теплостойкость
- 4) жесткость и прочность

**15. Для формирования замыкающей головки заклепки диаметром  $d$  стержень должен выступать над поверхностью детали на длину ...**

- 1)  $(2...3)d$
- 2)  $(1.4...1.7)d$
- 3)  $(0,7...1,0)d$
- 4)  $(0.5...0.6)d$

**16. Многозаходный ходовой винт с углом подъема витка резьбы  $u$  и углом трения**

**$j$ . Условие отсутствия самоторможения записывается так...**

- 1)  $u \leq j$
- 2)  $u = j$
- 3)  $u > j$
- 4)  $u < j$

**17. Детали для установки сборочных единиц это...**

- 1) шестерни
- 2) корпуса
- 3) звездочки
- 4) сапуны

**18. В структурном обозначении покрытия на рабочем чертеже детали хромированные с последующим окрашиванием по определённому классу (Ц9. Хр/эмальМЛ-12 светлодымчатая III) цифра 9 означает...**

- 1) толщина покрытия в МКМ
- 2) условия по микроклимату
- 3) вид покрытия
- 4) класс покрытия

**19. Редуктор должен обладать свойством самоторможения. Следует применить передачу ...**

- 1) коническую кругозубую
- 2) червячную четырехзаходную
- 3) цилиндрическую косозубую
- 4) червячную однозаходную

**20. Свойство детали сопротивляться изменению формы под нагрузкой называется...**

- 1) твёрдостью
- 2) износостойкостью
- 3) жёсткостью
- 4) прочностью.

## Критерии оценивания

| <b>% верных решений (ответов)</b> | <b>Шкала оценивания</b> |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 85-100%                           | «отлично»               |
| 70-84%                            | «хорошо»                |
| 51-69%                            | «удовлетворительно»     |
| 50% и менее                       | «не удовлетворительно»  |

### 2.3. ТЕМЫ ДЛЯ ДОКЛАДОВ (РЕФЕРАТОВ)

1. Классификация автомобилей по различным признакам. Система обозначения и маркировка автомобилей.
2. Устройство поршней и шатунов, материалы изготовления.
3. Общее устройство и типы газораспределительных механизмов.
4. Устройство и работа системы смазки. Приборы смазочной системы.
5. Общее устройство и работа систем питания двигателя на сжиженном нефтяном газе (СНГ) и сжатом природном газе (СНГ).
6. Принципиальная схема, работа и характеристика гидротрансформатора.
7. Гидромеханическая передача, устройство и принцип действия.
8. Особенности конструкции полуосей ведущих управляемых колес.
9. Типы тормозных приводов. Принципиальная схема пневматического привода тормозов, основные агрегаты и их назначение.
10. Рулевое управление автомобиля, основные элементы, их назначение и конструктивные особенности.
11. Назначение и типы колес. Типы, размеры и маркировка шин. Камерные и бескамерные шины. Профиль шин.
12. Полная тяговая сила. Силовой баланс, мощностной баланс.
13. Определения тормозных свойств. Оценочные показатели и нормы.
14. Устройства по повышению тормозной эффективности. Оценочные показатели и их содержание.
15. Влияние эксплуатационных и технических параметров автомобилей на расходы топлива.
16. Особенности кинематики и динамики движения автомобиля при маневрировании.
17. Особенности процесса качения автомобильного колеса с уводом. Коэффициент сопротивления бокового увода и влияние на него параметров шины.
18. Технические направления повышения проходимости. Содержание оценочных показателей и их нормирование.

19. Основные виды упругих элементов подвески. Амплитудно-частотная характеристика. Резонансные скорости движения.
20. Технические направления повышения плавности хода
21. Основные типы двигателей внутреннего сгорания. Основные параметры поршневых двигателей. Рабочие процессы четырехтактного карбюраторного двигателя и четырехтактного дизеля.
22. Устройство коленчатого вала и маховика, материалы и процессы изготовления.
23. Регулируемые приводы распределительного вала. Фазы газораспределения.
24. Общее устройство системы питания карбюраторного двигателя. Основы конструкции аппаратов системы питания: фильтров, бензонасосов, воздухоочистителей.
25. Общее устройство и работа систем питания дизеля. Основы конструкции аппаратов системы питания: топливных и воздушных фильтров, подкачивающего насоса.
26. Назначение и классификация сцеплений.
27. Устройство и работа раздаточной коробки. Механизм включения привода переднего моста и понижающей передачи.
28. Типы ШРУСов, назначение, устройство и работа.
29. Основы конструкции и работа аппаратов питающей части привода: компрессора, регулятора давления, устройства против замерзания, двойного и тройного защитных клапанов.
30. Гидрообъемное рулевое управление: общее устройство, принцип действия, работа следящего механизма.
31. Силы сопротивления движению автомобиля – сила сопротивления качению, сила сопротивления подъему, сила сопротивления воздуха, сила инерции. Коэффициент учета вращающихся масс.
32. Определения тягово-скоростных свойств.
33. Экспериментальный метод оценки эффективности тормозных свойств автомобиля при торможении.
34. Действующие стандарты тормозной эффективности.
35. Показатели управляемости. Экспериментальные методы определения оценочных показателей.
36. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на маневренность. Технические направления повышения маневренности.
37. Радиус поворота, смещение полосы поворота, угловая скорость поворота. Силы, действующие на автомобиль при круговом повороте.

38. Определения плавности хода. Оценочные показатели, их содержание и нормирование. Действующие стандарты.

39. Методика учета влияния показателей плавности хода на среднюю скорость движения.

40. Устройство блока и головки цилиндров. Материалы изготовления.

41. Типы и основы конструкции компрессионных и маслосъемных колец.

42. Устройство и работа системы охлаждения.

43. Общее устройство и работа систем питания двигателя с впрыском бензина.

Типы систем впрыска бензина.

44. Назначение и классификация трансмиссий автомобилей.

45. Классификация и общее устройство коробок передач. Типы синхронизаторов, их назначение, устройство и работа.

46. Классификация, кинематические схемы и принцип действия дифференциалов.

47. Назначение, классификация и общее устройство зависимых подвесок автомобилей.

48. Назначение, общее устройство и работа регуляторов тормозных сил и антиблокировочных систем (АБС). Контур стояночной тормозной системы.

49. Типы усилителей рулевого управления. 50. Коэффициент полезного действия.

51. Дифференциальное уравнение движения автомобиля и анализ ее составляющих.

52. Расчетный метод определения замедлений, тормозного пути и устойчивости при торможении.

53. Экспериментальное определение показателей топливной экономичности.

54. Оценка влияния компоновочной схемы и технических параметров автомобиля на управляемость. Влияние управляемости на среднюю скорость движения автомобиля.

55. Содержание, нормирование единичных показателей устойчивости. Экспериментальное определение показателей устойчивости. Технические направления повышения устойчивости.

56. Определения проходимости. Профильная и опорная проходимость. Оценочные показатели и методы их определения (расчетный и экспериментальный). Оценка влияния технических параметров на проходимость.

57. Экспериментальный метод определения показателей плавности хода. Автомобиль как колебательная система.

58. Оценка влияния технических параметров на плавность хода

## 2.4 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Определить нажимное усилие на диски (сила сжатия диска), необходимое для передачи расчетного момента сцепления, исходя из момента трения.
2. Определить число степеней и передаточных чисел коробки передач на различных передачах:
  - выбор типа коробки передач
  - разработка кинематической схемы коробки передач.
3. Рассчитать элементы управления:
  - деталей синхронизаторов или зубчатых муфт (определяются конструктивные параметры синхронизаторов, время синхронизации, момент и работа трения и проводится проверочный расчет синхронизатора, а также определяется рабочая длина зубчатой муфты);
  - деталей механизмов переключения.
4. Рассчитать шестерни и сателлиты дифференциала:
  - определяется окружная сила, действующая на один сателлит;
  - рассчитываются напряжения изгибов в зубьях шестерен и сателлитов.
5. Расчет отдельных деталей тормозного механизма и его привода:
  - тормозного барабана (выбор типа конструкции);
  - определение теплоемкости и сравнительная оценка ее кинетической энергии, превращаемой в теплоту тормозными механизмами;
  - разжимного устройства (выбор типа и расчет);
  - привода (составляется расчетная схема привода и на ее основе определяется усилие на педали управления и ее рабочий ход).
6. Определение сил, действующих в рулевом управлении:
  - силы, необходимой для поворота управляемых колес на месте;
  - силы, развиваемой усилителем (если они имеются);
  - силы на рулевом колесе (с усилителем или без него).
7. Выполнить расчеты и оценку показателей нагруженности сцепления:
  - работу буксования и сравнение со значением работы буксования аналог;
  - удельной работы буксования в зависимости от размеров сцепления и сравнения с ее допустимым значением;
  - повышение средней температуры нажимного диска при трогании автомобиля с места и сравнение ее с допустимым значением.
8. Расчет и выбор массо-габаритных размеров коробки передач:
  - межосевого расстояния (базового размера);

- параметров зубчатых колес и числа зубьев сопряженных пар зубчатых колес;
- объема картера (длины и ширины);
- диаметров валов, размеров и типов подшипников;
- КПД коробки передач.

#### 9. Выбор типа зубчатой передачи и расчет зубчатого зацепления:

- главной передачи на прочность (определяется расчетный крутящий момент); составляющих сил (окружной, осевой, радиальной), действующих в зубчатом зацеплении; опорных реакций; выполняется прочностной расчет зубчатого зацепления (по изгибным и контактным напряжениям);
- валов главной передачи (определяются моменты изгибающие и скручивающие валы, приведенные моменты, строятся эпюры; определяются опасные сечения, и рассчитываются напряжения изгиба и кручения в этих сечениях);
- подшипников валов главной передачи на динамическую грузоподъемность (для средних нагрузочных и скоростных режимов движения автомобиля).

#### 10. Расчет крестовины сателлитов на прочность:

- рассчитывается на смятие шип крестовины;
- определяются напряжения среза шипа крестовины и сравниваются с допускаемыми.

#### 11. Определение выходных параметров тормозной системы:

- суммарного тормозного момента автомобиля и суммарных тормозных моментов по осям автомобиля;
- сил, действующих в тормозном механизме;
- удельной работы трения тормозного механизма и сравнительная оценка ее с допустимой величиной.

#### 12. Выбор типа подвески и определение ее параметров:

- выбор типа подвески;
- разработка кинематической и расчетной схем выбранного типа подвески;
- расчет нагрузок, приходящих на оси (по известным координатам центра тяжести и полной массе автомобиля);
- расчет статических нагрузок, приходящихся на упругий элемент подвески;
- разработка расчетной схемы упругого элемента подвески;
- расчет нагрузок, приходящихся на упругий элемент подвески;
- расчет нагрузок, приходящихся на упругий элемент подвески в режиме разгона и торможения автомобиля.

#### 13. Определение кинематических параметров рулевого управления:

- углов поворота управляемых колес;



- передаточных чисел рулевого механизма, его привода и рулевого управления в целом;
- параметров рулевой трапеции.

14. Прочностной расчет и выбор размеров отдельных деталей рулевого управления:

- определение момента на рулевом валу и выбор диаметра рулевого вала (ОСТ 37.001.062–75 );
- рулевого вала на кручение и жесткость;
- рулевого механизма (пары зубчатого зацепления: ролик-червяк, рейкашопка и т. п.);
- сошки на изгиб и кручение;
- шарниров, рычагов и тяг по контактным напряжениям (размеры шаровых пальцев должны соответствовать ОСТ 37.001.233–80);
- продольных и поперечных тяг на устойчивость.

15. Провести расчет элементов сцепления на прочность:

- параметров и упругой характеристики пружин (винтовых или диафрагменных), а также напряжений, возникающих при их работе;
- параметров и прочностной характеристики шлицев ступицы ведомого диска, пластин крепления нажимного диска к кожуху, рычагов включения других деталей.

16. Расчет момента на первичном валу и деталей коробки передач на прочность и жесткость:

- зубчатых колес на изгиб и контактную прочность зубьев;
- валов в опасных сечениях на изгиб и кручение, прогиб валов (вычерчивается расчетная схема, определяются реакции опор, максимальные изгибающие моменты в опасных сечениях);
- в подшипниках (определяются статическая, динамическая грузоподъемности или приведенной нагрузки, ресурс работы подшипника  $L_h$  в часах).

17. Расчет и выбор основных параметров карданного вала:

- длины карданного вала (определяются максимальные частота вращения (критическая) и крутящий момент на низшей передаче, проводится выбор размеров наружного и внутреннего диаметров вала, определяется допустимая длина вала);
- размеров карданного шарнира (проводится по ОСТ 37.001.086–76 «Шарниры карданные неровных угловых скоростей. Основные размеры и технические требования»);
- типа и размеров шлицевого соединения (по ГОСТ 1139–80);
- крестовины карданного вала (определяется расчетный крутящий момент на карданном валу условно сосредоточенной нормальной силы, действующей в середине шипа крестовины, напряжения изгиба и среза шипа);

- вилки карданного вала (определяются напряжения изгиба и кручения в опасном сечении вилки);
- игольчатых подшипников (определяются эквивалентный крутящий момент, радиальная нагрузка на подшипник, фактор качательного движения в подшипнике, поправочные коэффициенты и расчетный срок службы игольчатого подшипника);
- трубы карданного вала (руководствуясь критической частотой вращения вала, определяют напряжение кручения и угол закручивания трубы).

#### 18. Расчет балок мостов и полуосей колес:

- сил и моментов, действующих на мосты (при условии действия максимальной силы тяги на колеса, передачи поперечных сил, соответствующих максимальному сцеплению колес с опорной поверхностью);
- на прочность балок управляемых мостов (приводится расчетная схема, определяются силы и моменты, действующие на мост, строится эпюра моментов; рассчитываются на прочность поворотные кулаки и шкива, и шкворни; подбираются подшипники колес);
- на прочность балок ведущих мостов (приводится расчетная схема; определяются силы и моменты, действующие на мост; строится эпюра моментов при различных условиях нагружения, подбираются подшипники ступиц колес);
- полуоси (приводится расчетная схема; определяются действующие напряжения и рассчитываются полуоси при различных условиях нагружения: полуразгруженной, на три четверти разгруженной, разгруженной).

#### 19. Расчет упругих элементов подвески и направляющего устройства:

- листовых рессор (нагрузок на рессору; длины, ширины и толщины рессор; числа листов и высоты пакета, момента инерции и момента сопротивления центрального сечения рессоры; коэффициентов прогиба и формы рессоры; расчетного прогиба; среднего напряжения, показателя напряженного состояния; номинальной, удельной и теоретической массы рессоры; коэффициента использования металла);
- витых пружин (основных геометрических параметров, напряжения в витках и упругой характеристики);
- направляющего устройства (основных параметров и напряжения в устройстве).

### 3. ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ДОСТИЖЕНИЕ ОБУЧАЮЩИМИСЯ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

| УК-1Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
| Этап<br>(уровень)  | Критерии оценивания  |   |  |   |
|  | неудовлетворительно  | удовлетворительно   | хорошо   | отлично   |
| <b>знать</b>   | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа   | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа   | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа   | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа.  |
| <b>уметь</b>   | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки. | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки. | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки. |
| <b>владеть</b>   | Обучающийся не владеет или в недостаточной   | Обучающийся владеет в неполном объеме и   | Обучающимся допускаются незначительные   | Обучающийся свободно применяет  |

|   |  |   |   |   |
|---|--|---|---|---|
|   | степени владеет практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки.                | проявляет недостаточность владения практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки.  | ошибки, неточности, затруднения, частично владеет практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки. | полученные навыки, в полном объеме владеет практическими навыками поиска и анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки.                              |
| УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |  |   |   |   |
| <b>Этап<br/>(уровень)</b>   | <b>Критерии оценивания</b>   |   |   |   |
|   | <b>неудовлетворительно</b>   | <b>удовлетворительно</b>  | <b>хорошо</b>   | <b>отлично</b>  |
| <b>знать</b>  | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям, но не имеет полных знаний по основным требованиям, предъявляемым к технической документации, материалам, изделиям      | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям  | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: в полном объеме основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям   |
| <b>уметь</b>  | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять работы, описанных в критериях оценивания  | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать конструкторскую и технологическую документацию в объеме достаточном для решения эксплуатационных задач, но не обладает достаточными умениями в использовании конструкторской и технологической | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать конструкторскую и технологическую документацию в объеме достаточном для решения эксплуатационных задач              | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: самостоятельно и в составе коллектива использовать конструкторскую и технологическую документацию в объеме достаточном для решения эксплуатационных задач |

|   |  |   |   |  |
|---|--|---|---|--|
|   |  | документации в объеме достаточном для решения эксплуатационных задач  |   |  |
| <b>владеть</b>  | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками осуществления экспертизы технической документации, надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией транспортного оборудования, агрегатов и сооружений | Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками осуществления экспертизы технической документации, надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией транспортного оборудования, агрегатов и сооружений. | Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками осуществления экспертизы технической документации, надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией транспортного оборудования, агрегатов и сооружений. | Обучающийся свободно применяет полученные навыки, имеет устойчивые навыки осуществления экспертизы технической документации, надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией транспортного оборудования, агрегатов и сооружений |
| <b>ОПК-6. Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью</b> |  |   |   |  |
| <b>Этап (уровень)</b>   | <b>Критерии оценивания</b>   |   |   |  |
|   | <b>неудовлетворительно</b>   | <b>удовлетворительно</b>  | <b>хорошо</b>   | <b>отлично</b>   |
| <b>знать</b>  | Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: конструкции и рабочие процессы транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов                            | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: конструкции и рабочие процессы транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов  | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: конструкции, характеристики и рабочие процессы транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов   | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: конструкции, характеристики, рабочие процессы и основы расчета транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов                               |
| <b>уметь</b>  | Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет проводить анализ конструкций и рабочих процессов транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов  | Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить анализ конструкций и рабочих процессов транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов  | Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: разрабатывать элементы конструкторской документации по созданию и модернизации средств эксплуатации транспортных и   | Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить анализ конструкций и рабочих процессов, планировать цикл выполнения работ, разрабатывать элементы  |

|                |   |   |  |   |
|----------------|---|---|--|---|
|                |   |   | транспортно-технологических процессов и их элементов   | конструкторской документации по созданию и модернизации средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов  |
| <b>владеть</b> | Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками приемами проведения анализа конструкций систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов | Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками приемами проведения анализа конструкций систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов | Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет методикой разработки элементов конструкторской документации по созданию и модернизации средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов | Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет методикой анализа конструкций и разработки элементов конструкторской документации по созданию и модернизации средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов |

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа. Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат

четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью. Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.