

*Приложение 4.29.1 к ОПОП по  
специальности 23.02.04 Техническая  
эксплуатация подъемно-транспортных,  
строительных, дорожных машин и  
оборудования (по отраслям)*

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОПЦ.06 СТРУКТУРА ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ  
«профессиональный цикл»**

**для обучающихся специальности  
23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных  
машин и оборудования (по отраслям).**

Магнитогорск, 2024

## **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Строительных и транспортных машин»  
Председатель Н.В. Сидорова  
Протокол № 5 от 31.01.2024

Методической комиссией МпК  
Протокол № 3 от 21.02.2024

### **Разработчик (и):**

преподаватель ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж

В.В. Казаков

Методические указания по выполнению практических работ разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины «Структура транспортной системы».

Содержание практических работ ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования и овладению общими компетенциями.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ .....	4
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ .....	6
Практическое занятие № 1 .....	6
Практическое занятие № 2 .....	13
Практическое занятие № 3 .....	15
Практическое занятие № 4 .....	20
Практическое занятие № 5 .....	23
Практическое занятие № 6 .....	30
Приложение 1 .....	32

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности).

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Структура транспортной системы» предусмотрено проведение практических занятий. В рамках практического занятия обучающиеся могут выполнять одну практическую работу.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

**уметь:**

У1. классифицировать транспортные средства, основные сооружения и устройства дорог

Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

Уо 01.07 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Уо 02.01 определять задачи для поиска информации;

Уо 02.02 определять необходимые источники информации;

Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;

Уо 02.04 выделять наиболее значимое в перечне информации;

Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;

Уо 02.06 оформлять результаты поиска;

Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;

Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;

Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

Уо 04.03 эффективно работать в команде;

Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 05.02 проявлять толерантность в рабочем коллективе;

Уо 05.03 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;

Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;

Уо 07.03 организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;

Уо 09.02 использовать современное программное обеспечение;

Уо 09.04 проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий.

Содержание практических занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 1.1 Обеспечивать безопасность движения транспортных средств при производстве работ.

ПК 1.2 Обеспечивать безопасное и качественное выполнение работ при использовании подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и механизмов.

ПК 1.3 Выполнять требования нормативно-технической документации по организации эксплуатации машин при строительстве, содержании и ремонте дорог.

ПК 2.2 Контролировать качество выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования.

ПК 3.6 Обеспечивать приемку эксплуатационных материалов, контроль качества, учет, условия безопасности при хранении и выдаче топливно-смазочных материалов.

ПК 3.7 Соблюдать установленные требования, действующие нормы, правила и стандарты, касающиеся экологической безопасности производственной деятельности структурного подразделения.

А также формированию **общих компетенций**:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

Выполнение обучающихся практических работ по учебной дисциплине «Структура транспортной системы» направлено на:

- *обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;*

- *формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;*

- *формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;*

- *развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проективных, конструктивных и др.;*

- *выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.*

Практические занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

### Тема 2 Транспортная инфраструктура различных видов транспорта Практическое занятие № 1 Особенности различных видов транспорта

**Цель:** выявлять особенности, достоинства и недостатки транспортных средств.

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

У1. классифицировать транспортные средства, основные сооружения и устройства дорог

Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

Уо 01.07 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Уо 02.01 определять задачи для поиска информации;

Уо 02.02 определять необходимые источники информации;

Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;

Уо 02.04 выделять наиболее значимое в перечне информации;

Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;

Уо 02.06 оформлять результаты поиска;

Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;

Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;

Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

Уо 04.03 эффективно работать в команде;

Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 05.02 проявлять толерантность в рабочем коллективе;

Уо 05.03 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;

Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;

Уо 07.03 организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;

Уо 09.02 использовать современное программное обеспечение;

Уо 09.04 проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий.

**Материальное обеспечение:** посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; конспект лекций, интернет-ресурсы, линейка, транспортир, карандаш, ластик.

**Задание:**

Показать в виде схемы классификацию транспортных средств, автомобильных дорог и основных сооружений.

**Порядок выполнения работы:**

1 Изучить теоретический материал.

2 Составить схему «Классификация ТС»

3 Составить схему «Классификация автомобильных дорог».

Классификация видов транспорта производится по многим признакам и разрядам.

1. По конструктивной специфике и физической природе движения. Вся транспортная сфера, в соответствии со специфическими, техническими и природными особенностями ее материальных объектов, подразделяется на следующие базовые виды транспорта:

– железнодорожный транспорт, иногда именуемый рельсовым, представляет собой предназначенные для перевозок людей и грузов следующие материальные объекты: железнодорожный подвижной состав (локомотивы, вагоны, полувагоны, цистерны и др.), железнодорожные терминалы (станции), искусственные (железнодорожные) пути и эксплуатирующие эти объекты хозяйственные и иные организации;

– морской транспорт, иногда именуемый внешним водным, представляет собой предназначенные для перевозок людей и грузов следующие материальные объекты: морской подвижной состав (морские суда), морские терминалы (порты, причалы), естественные морские пути и эксплуатирующие эти объекты хозяйственные и иные организации;

– внутренний водный транспорт, иногда именуемый речным, представляет собой предназначенные для перевозок людей и грузов следующие материальные объекты: речной подвижной состав (буксиры, толкачи, плотовозы, несамоходные баржи, плоты, самоходные суда), речные терминалы (порты, пристани, причалы), естественноулучшенные и искусственные пути (судоходные реки и каналы) и эксплуатирующие эти объекты хозяйственные и иные организации;

– автомобильный транспорт представляет собой предназначенные для перевозок людей и грузов следующие материальные объекты: автомобильный подвижной состав (тягачи, прицепы, полуприцепы, автомашины, автобусы), терминалы (автостанции, автовокзалы) и искусственные и естественно-улучшенные пути (дороги с искусственным покрытием, грунтовые дороги), а также эксплуатирующие эти объекты хозяйственные и иные организации;

– воздушный транспорт, иногда именуемый авиационным, представляет собой предназначенные для перевозок людей и грузов следующие материальные объекты: воздушные суда (самолеты, вертолеты, дирижабли), воздушные терминалы (аэропорты, взлетно-посадочные площадки), естественные пути (воздушные трассы) и эксплуатирующие эти объекты хозяйственные и иные организации;

– трубопроводный транспорт выполняет транспортировку по специальным устройствам – трубопроводам жидких (в основном нефти и нефтепродуктов) и газообразных грузов на любые расстояния, реже – твердых грузов. Основную (магистральную) трубопроводную сеть составляют нефтепроводы, продуктопроводы (для перекачки в основном продуктов нефтепереработки: бензина, керосина, дизельного топлива и др.) и газопроводы, а также соответствующие перекачивающие станции и хранилища;

– космический транспорт. Этот относительно новый транспорт (наземные и орбитальные комплексы, ракетные носители для запуска спутников земли и межпланетных аппаратов, космические устройства для доставки космонавтов и грузов на орбиту и возвращения на землю и др.) превратился в самостоятельную транспортную отрасль. Он не только используется в научных целях познания мира, но и осуществляет целый ряд работ для обеспечения жизнедеятельности и обороны.

2. По природной среде следования. В зависимости от природной среды, по которой или в которой пролегают пути сообщения, транспортная сфера подразделяется на следующие виды:

а) сухопутный транспорт – виды транспорта (железнодорожный, автомобильный), которые перевозят грузы и людей по путям сообщения, пролегающим по поверхности земли или под ней. Естественно, в свою очередь сухопутный транспорт подразделяется на наземный и подземный;

б) водный транспорт – виды транспорта (морской, речной), которые перевозят грузы и людей по путям сообщения, пролегающим по поверхности воды или под ней. Водный транспорт подразделяется на надводный и подводный;

в) воздушный транспорт;

г) космический транспорт.

3. По объекту перевозки. Транспортная сфера в зависимости от вида объекта перевозки делится на:

– пассажирский транспорт;

– грузовой транспорт;

– грузопассажирский транспорт – вид транспорта, осуществляющий как пассажирские перевозки, так и доставку грузов.

4. По типу потока. Иногда транспорт в зависимости от типа пассажирского и грузового потоков подразделяют на следующие виды:

– дискретный транспорт – любой транспорт, на котором объекты перевозок (грузы и пассажиры) перемещаются по линиям единицами или отдельными группами (партиями) с помощью независимо движущихся транспортных единиц (автомобилей, поездов, судов, самолетов и др.);

– непрерывный транспорт – транспорт, где объекты перевозки перемещаются в виде непрерывного потока с помощью различного рода гибких лент, шнеков, скребков, эскалаторов и др., а также трубопроводов.

Существуют конструкции, в которых как бы совмещаются принципы дискретного и непрерывного движения. К ним можно отнести, в частности, канатные дороги с закрепленными на тягово-несущем тросе грузовыми или пассажирскими емкостями (вагонетками и кабинами), а также нории с закрепленными на движущихся цепях ковшами. Однако названные конструкции ближе к непрерывным видам транспорта, поскольку грузовые и пассажирские емкости здесь не имеют свободы движения относительно друг друга.

5. По географической протяженности транспортных линий. В рамках современного транспорта общего пользования в зависимости от географической протяженности транспортных линий выделяются магистральные и немагистральные виды транспорта:

– магистральный транспорт – относительно протяженные транспортные линии, связывающие транспортные терминалы важнейших городов и промышленных центров страны или ее регионов;

– немагистральный транспорт (линии местного значения). Представляет собой небольшие ответвления от основных магистралей. Причем на этих ответвлениях также эксплуатируется подвижной состав железнодорожного, морского, внутреннего водного, автомобильного и воздушного транспорта общего пользования;

– городской транспорт. Указанный вид немагистрального транспорта осуществляет транспортное обслуживание населения городов и их пригородов, перевозя пассажиров к местам работы, отдыха и др., а также доставляя грузы, необходимые для жизнедеятельности людей. Городской транспорт представляет собой комплекс разных видов транспорта общего пользования (метрополитен, трамвай, троллейбус, автобус, пригородные поезда и др.). При этом в каждом городе собственно городской транспорт действует независимо от подобных видов транспорта, находящихся в других городах.



6. По охвату пространства (территорий). Важной характеристикой транспортных сетей (видов транспорта) является их скорее не территориальная, а пространственная организация, т. е. схема взаимного размещения отдельных элементов транспортной сети на различных иерархических уровнях:

- космический транспорт;
- планетарный;
- страновой;
- региональный;
- субрегиональный.

7. По периоду использования в связи с природно-климатическими условиями. В соответствии со степенью влияния природно-климатического фактора на возможность эксплуатации транспорта его (транспорт) подразделяют на следующие виды:

– круглогодичный транспорт. Включает в себя трубопроводный (абсолютно независимый от климатических условий), железнодорожный (практически независимый), автомобильный и воздушный (относительно независимый), морской (независимый при наличии ледоколов) транспорт;

– сезонный транспорт – главным образом, внутренний водный транспорт северных (из-за замерзания судоходных рек и озер в зимний период) и южных (из-за обмеления судоходных рек в засушливый период) стран и в меньшей степени морской транспорт, при отсутствии ледоколов в самое холодное время года.

8. По составу объектов перевозки:

– универсальный транспорт – вид транспорта, способный осуществлять перевозки пассажиров и различные грузы. Железнодорожный, морской, речной, автомобильный и воздушный транспорт, а также соответствующие виды городского транспорта являются универсальными типами транспорта;

– специализированный транспорт – приспособлен и предназначен для выполнения только какого-либо одного вида перевозок (грузовых или пассажирских) или для перемещения только одного вида грузов (сыпучих, жидких). Современные трубопроводы как магистрального, так и промышленного назначения, а также канатные и конвейерные виды транспорта являются специализированными, хотя перспективные конструкции (проекты) могут быть приспособлены к транспортированию пассажиров и широкого ассортимента грузов.

9. По охвату территорий государств:

- внутренний транспорт (осуществляющий перевозки внутри страны);
- внешний транспорт (в большей части морской, выполняющий перевозки в основном за границу).

10. По порядку использования:

– транспорт общего пользования (публичный транспорт) – это транспорт, который обязан осуществлять перевозки грузов и пассажиров, кем бы они ни были предъявлены: государственным предприятием, общественной организацией, фирмой или частным лицом. К транспорту общего пользования относятся: железнодорожный, морской, речной, автомобильный, воздушный, все виды городского транспорта. Транспорт общего пользования выступает как самостоятельная отрасль материального производства;

– транспорт необщего пользования (непубличный транспорт) – внутрипроизводственный транспорт, а также транспортные средства всех видов, при надлежащие нетранспортным предприятиям; является, как правило, составной частью каких-либо производственных систем. Ведомственный транспорт промышленных предприятий называется промышленным транспортом. К транспорту необщего пользования относится железнодорожный, автомобильный, морской, речной, трубопроводный, конвейерный, канатный, пневмотранспорт и ряд других, находящихся в ведении предприятий

Автомобильные дороги в зависимости от их значения подразделяются на:

- 1) автомобильные дороги федерального значения;
- 2) автомобильные дороги регионального или межмуниципального значения;
- 3) автомобильные дороги местного значения;
- 4) частные автомобильные дороги.

Автомобильные дороги в зависимости от вида разрешенного использования подразделяются на автомобильные дороги общего пользования и автомобильные дороги необщего пользования. К автомобильным дорогам общего пользования относятся автомобильные дороги, предназначенные для движения транспортных средств неограниченного круга лиц. К автомобильным дорогам необщего пользования относятся автомобильные дороги, находящиеся в собственности, во владении или в пользовании исполнительных органов государственной власти, местных администраций (исполнительно-распорядительных органов муниципальных образований), физических или юридических лиц и используемые ими исключительно для обеспечения собственных нужд либо для государственных или муниципальных нужд.

Автомобильными дорогами общего пользования федерального значения являются автомобильные дороги:

- 1) соединяющие столицу Российской Федерации - город Москву со столицами сопредельных государств, с административными центрами (столицами) субъектов Российской Федерации;
- 2) включенные в перечень международных автомобильных дорог в соответствии с международными соглашениями Российской Федерации.

Автомобильными дорогами общего пользования федерального значения могут быть автомобильные дороги:

- 1) соединяющие между собой административные центры (столицы) субъектов Российской Федерации;
- 2) являющиеся подъездными дорогами, соединяющими автомобильные дороги общего пользования федерального значения, и имеющие международное значение крупнейшие транспортные узлы (морские порты, речные порты, аэропорты, железнодорожные станции), а также специальные объекты федерального значения;
- 3) являющиеся подъездными дорогами, соединяющими административные центры субъектов Российской Федерации, не имеющие автомобильных дорог общего пользования, соединяющих соответствующий административный центр субъекта Российской Федерации со столицей Российской Федерации - городом Москвой, и ближайшие морские порты, речные порты, аэропорты, железнодорожные станции.

Автомобильными дорогами общего пользования местного значения городского и сельского поселений являются автомобильные дороги общего пользования в границах населенных пунктов поселения, за исключением автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального или межмуниципального значения, частных автомобильных дорог.

Автомобильными дорогами общего пользования местного значения муниципального района являются автомобильные дороги общего пользования в границах муниципального района, за исключением автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального или межмуниципального значения, автомобильных дорог общего пользования местного значения поселений, частных автомобильных дорог.

Автомобильными дорогами общего пользования местного значения городского округа являются автомобильные дороги общего пользования в границах городского округа, за исключением автомобильных дорог общего пользования федерального, регионального или межмуниципального значения, частных автомобильных дорог.

К частным автомобильным дорогам общего пользования относятся автомобильные дороги, находящиеся в собственности физических или юридических лиц, не оборудованные устройствами, ограничивающими проезд транспортных средств неограниченного круга лиц.

Иные частные автомобильные дороги относятся к частным автомобильным дорогам необщего пользования.

Автомобильные дороги общего пользования в зависимости от условий проезда по ним и доступа на них транспортных средств подразделяются на автомагистрали, скоростные автомобильные дороги и обычные автомобильные дороги.

К автомагистралям относятся автомобильные дороги, которые не предназначены для обслуживания прилегающих территорий и:

1) которые имеют на всей своей протяженности несколько проезжих частей и центральную разделительную полосу, не предназначенную для дорожного движения;

2) которые не пересекают на одном уровне иные автомобильные дороги, а также железные дороги, трамвайные пути, велосипедные и пешеходные дорожки;

3) доступ на которые возможен только через пересечения на разных уровнях с иными автомобильными дорогами, предусмотренные не чаще чем через каждые пять километров;

4) на проезжей части или проезжих частях, которых запрещены остановки и стоянки транспортных средств;

5) которые оборудованы специальными местами отдыха и площадками для стоянки транспортных средств.

4. Заполнить таблицу по категориям автомобильных дорог в соответствии с основными показателями транспортно-эксплуатационных характеристик и потребительских свойств автомобильных дорог.

Параметры элементов автодороги	Класс автомобильной дороги						
	автомагистраль	скоростная автодорога	обычная автодорога (нескоростная автодорога)				
	Категории						
	IA	IB	IV	II	III	IV	V
Общее число полос движения, штук							
Ширина полосы движения, м							
Ширина обочины (не менее), м							
Ширина разделительной полосы, м							
Пересечение с автодорогами							
Пересечение с железными дорогами							
Доступ к дороге с примыкающей дороги в одном уровне							
Максимальный уровень загрузки дороги движением							

5. Показать схему устройства дороги.

6. Составить сравнительную характеристику видов транспортных средств

Вид транспорта	Достоинства	Недостатки	Последние изобретения

--	--	--	--

**Форма представления результата:**

Оформленная работа предоставляется преподавателю на проверку в тетради, или по средствам использования образовательного портала МГТУ.

**Критерии оценки:**

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

### Тема 3 Автомобильные дороги Практическое занятие № 2

#### Определение категории дороги и параметров дороги в поперечном профиле

**Цель:** научиться определять основные параметры автомобильных дорог в зависимости от интенсивности движения и назначения дороги.

#### Выполнив работу, Вы будете:

##### *уметь:*

У1. классифицировать транспортные средства, основные сооружения и устройства дорог

Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

Уо 01.07 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Уо 02.01 определять задачи для поиска информации;

Уо 02.02 определять необходимые источники информации;

Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;

Уо 02.04 выделять наиболее значимое в перечне информации;

Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;

Уо 02.06 оформлять результаты поиска;

Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;

Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;

Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

Уо 04.03 эффективно работать в команде;

Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 05.02 проявлять толерантность в рабочем коллективе;

Уо 05.03 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;

Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;

Уо 07.03 организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;

Уо 09.02 использовать современное программное обеспечение;

Уо 09.04 проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий.

**Материальное обеспечение:** посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; конспект лекций, интернет-ресурсы, линейка, транспортир, карандаш, ластик.

#### Порядок выполнения работы:

1. Определите категорию автомобильной дороги используя Таблицу 1 СНиП 2.05.02-85\* Автомобильные дороги.
2. Определите основные параметры заданной автодороги.
3. Вычертите поперечный профиль заданной автомобильной дороги.
4. Ответьте на вопросы:
  - Что такое интенсивность движения?
  - Что такое поперечный профиль автомобильной дороги?
  - Какие элементы поперечного профиля Вы знаете? Опишите их назначение.
5. Сделать вывод по проделанной работе

**Форма представления результата:**

Отчет, защита.

**Критерии оценки:**

Балл	Критерии оценки (содержательная характеристика)
1	Работа выполнена полностью. Студент не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формировании собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена полностью. Студент не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по существу рассматриваемых вопросов, испытывает затруднения в формировании собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимальном уровне, отсутствуют ошибки при написании теории, испытывает затруднения в формировании собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при написании теории, формирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при написании теории, формирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.

**Тема 3 Автомобильные дороги**  
**Практическое занятие № 3**  
**Построение продольного профиля оси автодороги.**

**Цель:** научиться строить и определять основные параметры продольного профиля оси автодороги и выполнять расчеты.

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

У1. классифицировать транспортные средства, основные сооружения и устройства дорог

Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

Уо 01.07 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Уо 02.01 определять задачи для поиска информации;

Уо 02.02 определять необходимые источники информации;

Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;

Уо 02.04 выделять наиболее значимое в перечне информации;

Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;

Уо 02.06 оформлять результаты поиска;

Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;

Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;

Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

Уо 04.03 эффективно работать в команде;

Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 05.02 проявлять толерантность в рабочем коллективе;

Уо 05.03 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;

Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;

Уо 07.03 организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;

Уо 09.02 использовать современное программное обеспечение;

Уо 09.04 проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий.

**Материальное обеспечение:** посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; конспект лекций, интернет-ресурсы, линейка, транспортир, карандаш, ластик.

**Порядок выполнения работы:**

1 Построение сетки профиля.

2 Заполнение сетки профиля.

3 Накалывание точек профиля.

- 4 Проектирование оси автодороги.
- 5 Определение уклона проектной линии с контролем.
- 6 Вычисление проектных отметок.
- 7 Вычисление рабочих отметок с контролем.
- 8 Расчет нулевых точек с контролем.

Продольный профиль трассы вычерчивают на миллиметровой бумаге и используют для проектирования и строительства сооружения. Для большей выразительности рельефа обычно принимают масштаб по вертикали в 10 раз крупнее горизонтального масштаба. При выполнении работы необходимо использовать для продольного профиля горизонтальный масштаб 1:2000, вертикальный 1:200.

Построение профиля необходимо начинать с вычерчивания сетки профиля, т.е. совокупности граф: "План трассы", "Уклоны", "Проектные отметки" и т.д., в которых размещаются различные данные.

Первой заполняется графа "Расстояния", где размещают по пикетажному журналу и в соответствии с принятым горизонтальным масштабом 1:2000 все пикетные и плюсовые точки.

Затем в графу "Отметки земли" из журнала нивелирования выписывают абсолютные отметки пикетов и плюсовых точек, округлив их до 0,01м. В графе "Пикеты" необходимо проставит; номера соответствующих пикетов.

После этого в графе "План трасса" помещают план трассы в принятом горизонтальном масштабе по имеющимся в пикетажном журнале результатам съемки.

При этом ось проектируемого сооружения следует изобразить прямой линией, проходящей в середине графы, стрелкой указывают поворот трассы.

Приняв линии графы "План трассы" за условный горизонт, начинают построение собственно профиля. Для этого в местах пикетов и плюсовых точек необходимо восстановить перпендикуляры к линии условного горизонта и отложить по ним вверх в масштабе 1:200 абсолютные отметки, имеющиеся в графе "Отметки земли".

Полученные на перпендикулярах точки соединяют ломаной линией, являющейся профилем трассы. Для получения более удобного для работы профиля отметку условного горизонта следует принимать равной не 0, а числу метров, меньшему минимальной отметки земли на 8-16м (4-8см в масштабе профиля) и кратному 10 или 5, а рис.2 отметка условного горизонта принять 35м. т.е. на

$$(45.09-35) = 10.09\text{м меньше минимальной отметки земли.}$$

Поперечники вычерчиваются по абсолютным отметкам нивелирного журнала, либо над соответствующим точками продольного профиля, либо отдельно в масштабах и горизонтальных и вертикальном 1:500. Поперечный профиль содержит лишь четыре графы: Пикеты, Расстояние, Отметки земли, и Проектные отметки.

При построении поперечных профилей необходимо провести для каждого из них вертикальную и горизонтальную линии, от точки их пересечения отложить влево и вправо расстояние 10 и 20 м в масштабе 1:500, заполнить все графы сетки, кроме графы проектные отметки, и произвести построение профиля по аналогии с продольным профилем.

### **Проектирование линейного сооружения на профиле**

Проектирование сооружения линейного типа необходимо провести в 2 этапа: нанести на профиль проектную (красную) линию по оси будущего сооружения и сделать расчет величины насыпи или выемки земли во всех точках, чтобы можно было фактический рельеф по трассе преобразовать к проектируемому.

Проектная линия должна быть нанесена с учетом следующих условия.

- 1) Проектная линия состоит из 2-х участков: участок с уклоном  $i_1$  тянется от ПК 0 до НК2+50, от ПК2+50 до ПК 5 участок имеет уклон  $i_2$ .
- 2) проектная отметка на ПК 0 равна отметке земли на этом же пикете.



3) Уклон участков проектной линии не должен превышать по абсолютной величине 0,040.

4) Проектную линию наметить таким образом, чтобы площадь выемок на профиле была примерно равна площади насыпей (т.е. соблюден баланс земляных работ).

5) Количество земляных работ должно сводиться к минимуму, т.е. проектная линия должна проходить как можно ближе к поверхности земли (к линии фактического профиля).

Значения уклонов  $i_1$  и  $i_2$  на первом и второй участках проектной линии вычисляются по формулам:

$$i_1 = \frac{H_{ПК2+50} - H_{ПК0}}{d}, \quad i_2 = \frac{H_{ПК5} - H_{ПК2+50}}{d}$$

т.е. уклон равен частному от деления разности отметок конца и начала участков проектной линии на горизонтальное расстояние (заложение).  $H_{ПК2+50} + H_{ПК5}$  отметки проектной линии, определенные графически, и  $H_{ПК0}$  заносятся в графу проектных отметок.

Затем заполняют графу уклонов, отделив вертикальными линиями точки изменения уклона проектной линии. В образовавшихся прямоугольниках проводят диагонали, показывающие направление уклона: подъем обозначают линией, идущей снизу вверх, спуск-линией, идущей сверху вниз, а горизонтальную площадку обозначают горизонтальной прямой.

Над наклонной линией выписывают уклон в профилях ( $\text{‰}$ ) (в тысячных долях), под ней - длину заложения в метрах, на которое этот уклон распространяется.

Затем вычисляют проектные (красные) отметки точек проектной линии по формуле:

$$H_{n+1} = H_n + id$$

$H_{n+1}$  - искомая отметка последующей точки проектной линии;  $H_n$  - известная отметка предыдущей точки;

$i$  - уклон трассы на данном участке (знак плюс обозначает подъем, минус-спуск;

$d$  - горизонтальное расстояние.

Полученные отметки записывают в графу красных отметок.

Вычисленная проектная отметка конечной точки участка должна быть равно отметке этой точки, определенной графически.

Теперь на сетке профиля для всех точек имеются отметки фактической поверхности земли (черные отметки) и отметки запроектированной поверхности (красные отметки). Разница проектных и фактических отметок называется рабочими отметками и показывает, какой вид земляных работ необходимо произвести на данном пикете или плюсовой точке. Если отметка земли больше проектной, то рабочая отметка получится с минусом и будет означать излишек грунта, который необходимо "срезать". Если же отметка земли меньше проектной, то рабочая отметка получится со знаком плюс и будет означать недостаток грунта, который необходимо "подсыпать". Рабочие отметки, соответствующие выемке («срезу») грунта, выписываются на профиле под проектной линией, соответствующие насыпи – над ней.

Точки пересечения линии профиля с проектной линией характеризуются отсутствием каких-либо видов земляных работ и называются точками нулевых работ. Для каждой точки работ вычисляют расстояние до ближайших соседних пикетов или плюсовых точек по формулам:

$$x = \frac{ad}{a+b}, \quad y = \frac{bd}{a+b}$$

Где  $x$  и  $y$  – горизонтальное расстояние до точки нулевых работ от ближайших к ней задней (левой) и передней (правой) точек профиля;  $a$  и  $b$  – рабочие отметки на этих же точках профиля, между которыми находится точка нулевых работ;  $d$  – горизонтальное расстояние между теми же ближайшими к точке нулевых работ точками профиля.

При этом должно выполняться условие:  $x+y=d$

По вычисленному левому расстоянию  $x$ , проектной отметке левой точки и уклону необходимо вычислить отметку точки нулевых работ и записать ее вдоль ординаты, опущенной из точки нулевых работ над линией условного горизонта профиля. Слева и справа от этой ординаты над линией условного горизонта записывают расстояния  $X$  и  $Y$  до точки нулевых работ от ближайшей задней и передней точек профиля.

На поперечине профили наносится проектная линия с уклоном, равным нулю. Ее отметка равна проектной отметке того пикета, на котором разбит поперечник (ПК 1, ПК3+40 или ПК1+60, ПК 3) Рабочие отметки вычисляют так же, как и для продольного профиля.

### **Расчет элементов и нанесение на профиль круговых кривых**

Некоторые линейные сооружения (например, железные и шоссейные дороги) не могут иметь резких поворотов, и переход от одного направления к другому происходит плавно, по кривой какого-либо радиуса. В этом случае разбивка и счет пикетажа задается с учетом закругления.

Сначала по заданному радиусу  $R$  и измеренному углу поворота  $\phi$ , пользуясь специальными таблицами (4), находят элементы горизонтальной кривой: тангенс  $T$ , длину кривой  $K$ , биссектрису  $B$ , домер  $D$ . В задании необходимо взять  $R=200$ м, а угол поворота в соответствии со своим вариантом. Зная пикетажное наименование вершины угла поворота, необходимо найти пикетажное обозначение начала НК, середину СК и конца кривой КК по формулам:

$$НК=ВУ-Е, СК=НК+1/2 K, КК=НК+K,$$

И для контроля вычислить пикетажное обозначение конца кривой  $КК=ВУ+Т-Д$

Все расчеты поместить в пикетажный журнал. После этого посередине не графы "План прямых и кривых" проводят карандашом прямую линию (ось трассы) и на ней отмечают точки НК и КК по их пикетажным значениям. В этих точках проводят линии, перпендикулярные оси трассы, и вдоль них подписывают расстояния от НК и КК до ближайших пикетов. На участке между НК и КК вычерчивается знак кривой выпуклостью в ту сторону, в которую направлена выпуклость кривой на местности. В этом знаке необходимо выписывать все элементы кривой и угол поворота.

Для прямых участков трассы рассчитывают их длины и румбы направлений. Длина участков определяется по пикетажным значениям НК и КК. Румбы направлений вычисляют по правилу: румб направления после угла поворота равен румбу направления до угла поворота плюс угол поворота (если трасса повернула вправо) или минус угол поворота (если трасса повернула влево). Румб начального направления для всех вариантов необходимо взять СВ:  $25^{\circ} 25'$ .

### **Вычерчивание профиля**

Красным цветом оформляют проектную линию, рабочие отметки (кроме нулевых), ось дороги в графе "План трассы", все линии и цифры в графах "Уклоны", "Проектные отметки", "План прямых и кривых". Перпендикуляра из точек нулевых работ на линию условного горизонта, рабочие отметки 0,00, отметки точек нулевых работ, горизонтальны" расстояния  $X$  и  $Y$  показывают синей тушью.

Все остальное вычерчивается черным цветом.

Сдаче подлежат: журнал продольного нивелирования трассы, продольный и поперечный профили, пикетажный журнал.

Форма представления результата:

Предоставить выполненное задание на миллиметровой бумаге.

Критерии оценки: логичность представленного материала, рациональность выбранной структуры работы, аккуратность, наглядность, характеристика в соответствии с рекомендациями.

- «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, выполнена схема, отражающая все требования.

- «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, составленная схема содержит неточности.

- «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, выполненная структура содержит неточности.

- «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненное задание содержит грубые ошибки.

**Тема 3 Автомобильные дороги**  
**Практическое занятие № 4**  
**Определение нормативных расстояний видимости.**

**Цель:** научиться определять расчетное расстояние видимости на элементах плана и продольного профиля автомобильной дороги.

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

У1. классифицировать транспортные средства, основные сооружения и устройства дорог

Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

Уо 01.07 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Уо 02.01 определять задачи для поиска информации;

Уо 02.02 определять необходимые источники информации;

Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;

Уо 02.04 выделять наиболее значимое в перечне информации;

Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;

Уо 02.06 оформлять результаты поиска;

Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;

Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;

Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

Уо 04.03 эффективно работать в команде;

Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 05.02 проявлять толерантность в рабочем коллективе;

Уо 05.03 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;

Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;

Уо 07.03 организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;

Уо 09.02 использовать современное программное обеспечение;

Уо 09.04 проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий.

**Материальное обеспечение:** посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; конспект лекций, интернет-ресурсы, линейка, транспортир, карандаш, ластик.

**Задание:** рассчитать расстояние видимости необходимое для избежания ДТП.

**Порядок выполнения работы:**

1. Определение расчетного расстояния видимости покрытия для определения расстояния, на котором водитель может остановить автомобиль.
2. Определение расчетного расстояния видимости встречного автомобиля. Расстояние видимости складывается из суммы тормозных путей двух автомобилей и зазора безопасности между ними.
3. Определение расчетного расстояния видимости при обгоне. По этой схеме (рис. 1) расчет ведется из предположения, что обгоняющий автомобиль (автомобиль 1), двигающийся со своей скоростью  $v_1$ , обгоняет автомобиль 2, двигающийся со скоростью  $v_2$ , с выездом на полосу встречного движения. При этом принимаем участок дороги горизонтальным, скорость движения встречного автомобиля.

Обгон начинается, когда автомобиль 1 приближается к автомобилю 2 на расстояние, равное разности тормозных путей ( $S_1 - S_2$ ) и пути 4, которое пройдет автомобиль 1 за время принятия решения об обгоне.

Поэтому заезд на полосу встречного движения начинается на расстоянии от обгоняемого автомобиля.

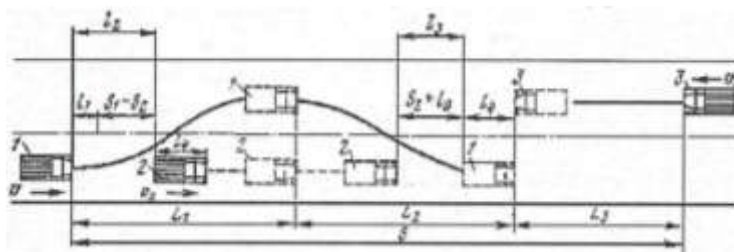


Рисунок 1 - Схема для определения расстояния видимости из условия обгона.

4. Автомобиль 1 нагонит автомобиль 2 и поравняется с ним, пройдя путь  $L_1$  со скоростью  $v_1$  и затратит на это время  $t_1 = L_1 / v_1$ . За это же время автомобиль 2 пройдет путь  $L_1 - v_1(l_2 + l_4)$  со скоростью  $v_2$ , где  $l_4$  — длина автомобиля 2.
5. После того как задний автомобиль поравняется с обгоняемым, он должен вернуться на свою полосу движения. По соображениям безопасности он должен опередить для этого обгоняемый автомобиль на расстояние  $L_3$ , равное длине его тормозного пути  $S_2$ , увеличенное на некоторое расстояние безопасности  $l_0 - 5$  м и на длину автомобиля  $l_4$ .
6. Приравниваем время, необходимое автомобилю 1 для возвращения на свою полосу движения, и время, за которое автомобиль 2 пройдет путь по своей полосе

7. Автомобиль 1 должен завершить обгон и возвратится на свою полосу движения до момента встречи со встречным автомобилем 3, который движется со скоростью  $v_3$  и за период обгона проходит путь  $L_3$

Расстояние видимости вычисленное из условия обгона, в значительной степени зависит от разности скоростей обгоняемого и обгоняющего автомобиля. С уменьшением разности в скоростях расстояние видимости сильно возрастает.

8. Содержание отчета: приводятся исходные данные, порядок выполнения работы, расчеты, вывод.

**Форма представления результата:**

Оформленная работа предоставляется преподавателю на проверку в тетради, или по средствам использования образовательного портала МГТУ.

**Критерии оценки:**

Балл	Критерии оценки (содержательная характеристика)
1	Работа выполнена полностью. Студент не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формировании собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы.
2	Работа выполнена полностью. Студент не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки по сущности рассматриваемых вопросов, испытывает затруднения в формировании собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
3	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом на минимальном уровне, отсутствуют ошибки при написании теории, испытывает затруднения в формировании собственных обоснованных и аргументированных суждений, допуская незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
4	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при написании теории, формирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская незначительные ошибки при ответе на дополнительные вопросы.
5	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при написании теории, формирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы.

## Тема 4 Техничко-эксплуатационные показатели работы транспорта

### Практическое занятие № 5

#### Расчет техничко-эксплуатационных показателей ПС.

**Цель:** изучить техничко-эксплуатационные показатели с помощью задач и определить оценочные параметры, характеризующие эксплуатационные качества подвижного состава.

#### Выполнив работу, Вы будете:

##### *уметь:*

У1. классифицировать транспортные средства, основные сооружения и устройства дорог

Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

Уо 01.07 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Уо 02.01 определять задачи для поиска информации;

Уо 02.02 определять необходимые источники информации;

Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;

Уо 02.04 выделять наиболее значимое в перечне информации;

Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;

Уо 02.06 оформлять результаты поиска;

Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;

Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;

Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

Уо 04.03 эффективно работать в команде;

Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 05.02 проявлять толерантность в рабочем коллективе;

Уо 05.03 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;

Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;

Уо 07.03 организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;

Уо 09.02 использовать современное программное обеспечение;

Уо 09.04 проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий.

**Материальное обеспечение:** посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; конспект лекций, интернет-ресурсы, линейка, транспортир, карандаш, ластик.

#### Порядок выполнения работы:

1. Решить задачи по определению техничко-эксплуатационных, качественных показателей работы подвижного состава

2. Заполнить таблицу «Технико-эксплуатационные показатели ПС»

3. Подготовить решение одной задачи с использованием Microsoft Excel или Google Таблиц.

Задача №1 Автоотряд, состоящий из автопоездов, определенной грузоподъемностью, перевозят груз имея показатели работы представленные в табл. №1. Определить, время затраченное на одну езду, время нулевого пробега, время работы на маршруте, число ездов за рабочий день, производительность автопоезда (в тоннах), в тонно-километрах, число автомобилей в эксплуатации, списочный парк

Таблица №1. Показатели работы автоотряда по вариантам.

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$l_{EG}$ , км	15,6	16,7	15,4	17,1	18,6	19	20	21,5	19,3	20,4
$Q_{СУТ}$ , т	15000	2000	2100	1600	1700	1800	1520	1760	2130	1850
$q_H$ , т	10	8	12	12,5	15	9	7,5	15,5	8,4	7,5
$T_H$ , ч	9,4	9	8,5	8	10	8,4	9,2	8,7	9,4	8,2
$v_T$ , км/ч	25	28	27	26	30	32	28,5	24	29	29,5
$t_{П-Р}$ , мин	45	38	40	47	50	55	42	37	52	51
$\beta_e$	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
$L_H$ , км	11	12	10	9	13	14	11,5	12,3	15	16
$\gamma_C$	1	1	0,8	0,9	1	0,9	0,8	0,9	1	0,7
$\alpha_B$	0,75	0,7	0,8	0,85	0,9	0,95	0,72	0,67	0,74	0,6

Задача №2. По данным, приведенным в табл. 2. определить списочные автомобили - дни АДи и среднесписочный парк автомобилей  $A_{CC}$  в расчете на год в автотранспортном предприятии.

Таблица №2. Варианты задания к задаче №2

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$A_H$	180	160	170	180	190	200	210	220	230	240
$A_{ВЫБ}$	5	10	15	12	16	20	15	14	12	18
Дата выбытия автомобилей	1.02	15.02	1.03	15.03	1.04	15.04	15.10	1.06	1.07	15.07
$A_{ПОС}$	18	12	14	15	20	16	12	15	10	5
Дата поступления автомобилей	15.08	1.07	15.10	1.10	15.04	1.04	1.03	1.02	1.05	15.1

Задача №3. Автомобиль ЗИЛ-130 грузоподъемностью  $q_H = 6$  т перевозит груз, имея показатели работы, приведенные в табл. 3. Определить время  $t_e$ , затрачиваемое на одну езду в часах, если коэффициент использования пробега  $\beta_e$  на маршруте равен 0,5.

Таблица № 3. Показатели работы автомобиля ЗИЛ-130 по вариантам.

Показатели	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$l_{EG}$ , км	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$v_T$ , км/ч	20	20	23	21	28	29	25	24	16	27
$t_{П-Р}$ , мин	20	35	42	45	48	22	24	25	27	30



Задача №4. По данным путевого листа, приведенным в табл. 4. Рассчитать техническую  $v_T$  и эксплуатационную  $v_Э$  скорости.

Таблица № 4. Путевой лист

Показатели	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T_H$ , ч	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5
$L_{об}$ , км	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260
$t_{ДВ}$ , ч	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	7,0	7,0	7,0	7,0

Задача №5. Автомобиль КамАЗ-5320 грузоподъемностью  $q_H = 8$  т перевозит баллоны с кислородом, имея показатели работы, приведенные в табл.5. Определить число поездок  $n_е$  автомобиля за рабочий день.

Задача №6. По условию и результатам решения задачи определить производительность автомобиля в тоннах  $U_{рД}$  и в тонно-километрах  $W_{рД}$  за рабочий день, а также часовую производительность автомобиля  $U_{рЧ}$  и  $W_{рЧ}$ , если коэффициент  $\gamma_C$  использования грузоподъемности автомобиля составляет 0.8.

Таблица №5. Показатели работы КамАЗ-5320

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1
	10	11	12	13	14	15	16	17,5	18	19	10
$l_{ЕГ}$ , км	6	8	10	12	14	5	7	9	11	13	6
$L_H$ , км	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,3	8
$T_H$ , ч	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	20
$v_T$ , км/ч	35	47	48	20	22	24	25	27	29	20	35
$t_{П-Р}$ , мин	0,5	0,5	0,5	03	0,5	0,5,	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
$\beta_е$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1

Задача № 7. Водители, работающие по методу бригадного подряда на автомобилях КамАЗ-53212 (грузоподъемностью  $q_H$  10 т), перевозят различные грузы с железнодорожной станции на склады предприятий. Бригаде установлены показатели работы, приведенные в табл. 6. Коэффициент использования пробега на маршруте  $\beta_е$  принять равным 0,5.

Определить, сколько потребуется автомобилей  $A_Э$  для вывозки груза с железнодорожной станции.

Таблица №6. Показатели работы.

Показатели	варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$Q_T$ (в день)	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1700	1700	1800	2000
$T_H$ , ч	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11	11,5	12	12,5
$L_H$ , км	6	8	10	12	14	5	7	9	11	13
$v_T$ , км/ч	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
$t_{П-Р}$ , мин	35	47	48	20	22	24	25	27	28	29
$l_{ЕГ}$ , км	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
$\gamma_C$	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,93	0,95	0,73	0,82	0,96

1. Используя данные подвижного состава, своего варианта, определите объемную грузоподъемность  $q_{об}$  и коэффициент использования массы  $\eta_q$ . Сделать вывод о том, какой из указанных в табл. 7 грузов обеспечит наилучшее использование грузоподъемности подвижного состава, выбранного из приложения 1.

2. Определить объемную грузоподъемность  $q_{об}$  для автомобилей самосвалов, приведенных в приложении 1, если  $h_1 = 100$  мм. Определить, у какого из автомобилей-самосвалов будет лучшее использование грузоподъемности при перевозках каменного угля ( $\sigma = 0,82$  т/м<sup>3</sup>), грунта сухого ( $\sigma = 1.6$ ).

3. Определить  $q_s$ , подвижного состава, указанного в приложении 1.

Таблица 7. Грузы

Наименование груза	Средняя плотность $\sigma$ , т/м <sup>3</sup>	Наименование груза	Средняя плотность $\sigma$ , т/м <sup>3</sup>
Прессованный хлопок	0,75	Рожь	0.73
Солома, сено	0.15	Сырой навоз, котельный шлак	0.75
Свежая капуста	0.24	Пшеница (яровая)	0.76
Сухой торф, рыхлый снег	0.30	Каменный уголь, минеральные удобрения	0.82
Мясо, колбасные изделия	0.40	Сухой грунт	0.20
Огурцы	0.40	Гравий, щебень (гранитный)	1.60
Дрова хвойных пород		Бетон (с гравием)	2.2
Дрова лиственных пород	0.52	Речной песок	1.65
Арбузы	0.66	Свекла	0.65
Картофель	0.70		

### Основные формулы для решения задач

$$A_{Ди} = (A_H - A_{ВЫБ}) D_K + A_{Д_{пос}} + A_{Д_{ВЫБ}} = A_{СС} D_K;$$

$$A_{ДЭ} = A_{Ди} \alpha_B;$$

$$A_{СС} = A_{Ди} / D_K;$$

$$\alpha_T = A_{ДТ} / A_{Ди} - (A_{Д_{РЕМ}} + A_{Д_{ОР}} + A_{Д_{ТО-2}}) / A_{Ди};$$

$$A_{СП} = A_{Э} / \alpha_B;$$

$$\alpha_B = A_{ДЭ} / A_{Ди} = A_{ДН} - (A_{Д_{РЕМ}} + A_{Д_{ОР}} + A_{Д_{ТО-2}} + A_{Д_{ЭП}}) / A_{Ди};$$

$$h_{доп} = q_H / (\sigma S_K);$$

$$v_T = L_{об} / T_{ДВ};$$

$$v_{Э} = L_{об} / T_H;$$

$$T_H = T_{ДВ} + T_{П-Р} + t_H;$$

$$T_M = T_H - t_H = T_H - L_H / v_T$$

$$t_E = l_{EG} / (\beta_e v_T) + t_{П-Р}$$

$$t_H = L_H / v_T;$$

$$n_e = T_M v_T \beta_e / (l_{EG} + v_T \beta_e t_{П-Р});$$

$$\beta = L_T / L_{об};$$

$$\gamma_C = Q_{Ф} / (q_H n_e);$$

$$\gamma_D = P_{Ф} / (L_T q_H);$$

$$L_T = n_e l_{EG};$$

$$L_{об} = n_e l_{EG} / \beta_e + L_H = n_e l_{EG} / \beta = T_M v_T l_{EG} / (l_{EG} + t_{П-Р} v_T \beta_e);$$

$$U_{РД} = n_e q_H \gamma_C = T_M q_H v_T \beta_e \gamma_C / (l_{EG} + v_T \beta_e t_{П-Р});$$

$$W_{PD} = U_{PD} I_{PD} = n_e q_H \gamma_C I_{GP};$$

$$Q = \sum A_{СП} D_K \alpha_B T_M q_{ср} v_T \beta_e \gamma_C / (I_{EG} + v_T \beta_e t_{П-Р});$$

$$q_{ср} = A_{СП1} q_{H1} + A_{СП2} q_{H2} + \dots + A_{СПn} q_{Hn} + \Pi_{СП1} q_{П1} + \Pi_{СП2} q_{П2} + \Pi_{СПn} q_{Пn} / \sum A_{СП};$$

$$A_{Э} = Q_{СУТ} / U_{PD};$$

$$\sum A_{СП} = A_{СП1} + A_{СП2} + \dots + A_{СПn};$$

$$H_T = H_{100} \text{ км } L_{об} / 100 + H_{100} \text{ т км } W_{PD} / 100.$$

$$q_{об} = q_H / V_K = q_H / (a_K b_K h_K) \quad (\text{для бортовых автомобилей});$$

$$q_{об} = q_H / [a_K b_K (h - h_1)] \quad (\text{для автомобилей-самосвалов});$$

$$q_s = q_H / (a_K b_K) = q_H / S_K;$$

$$\eta_q = G_0 / q_H$$

АД<sub>И</sub> - списочные автомобиле - дни;

АД<sub>Т</sub> - автомобиле- дни парка, готового к эксплуатации;

АД<sub>Э</sub> - автомобиле-дни парка, находящегося в эксплуатации;

АД<sub>Р</sub> - автомобиле-дни парка, находящегося в ремонте, ожидании ремонта и в ТО-2;

АД<sub>РЕМ</sub> - автомобиле-дни простоя автомобилей в ремонте;

АД<sub>ОР</sub> - автомобиле-дни простоя автомобилей в ожидании ремонта;

АД<sub>ТО-2</sub> - автомобиле-дни простоя автомобилей в ТО-2;

АД<sub>ЭП</sub> - простои технически исправных автомобилей по различные эксплуатационным причинам;

АД<sub>ПОС</sub> - автомобиле-дни пребывания в АТП поступающих автомобилей;

АД<sub>ВЫБ</sub> - автомобиле-дни пребывания в АТП выбывающих автомобилей;

$\alpha_T, \alpha_B$  - соответственно коэффициенты технической готовности и выпуска парка;

$A_H$  - число автомобилей в АТП на начало года;

$A_{ВЫБ}$  - число автомобилей, выбывающих из АТП в течение данного календарного периода;

$A_{пос}$  - число автомобилей, поступивших в течение года;  $A_{Э}$  - число автомобилей в эксплуатации;

$A_{СП}, A_{СС},$

$\sum A_{СП}$  - соответственно списочный, среднесписочный и общесписочный парк всех автомобилей;

$\Pi_{СС}$  - среднесписочный парк прицепов;

$D_K$  - число календарных дней в данном периоде;

$q_H$  - номинальная грузоподъемность автомобиля, автопоезда, полуприцепа, прицепа;

$\Pi_{СП1}, \Pi_{СП2}, \dots, \Pi_{СПn}$  - число списочных прицепов различных модификаций;

$q_{H1}, q_{H2}, \dots, q_{Hn}; q_{П1}, q_{П2}, \dots, q_{Пn}$  - соответственно номинальная грузоподъемность автомобилей и прицепов различных модификаций;

$q_{ср}$  - средняя грузоподъемность единицы подвижного состава АТП с учетом парка прицепов, т;

$\gamma_C, \gamma_D$  - соответственно коэффициенты статистического и динамического использования грузоподъемности автомобиля (автопоезда);

$I_{EG}$  - среднее расстояние ездки, км;

$h_{ДОП}$  - высота наращенных, дополнительных бортов кузова автомобиля, м;

$v_T, v_{Э}$  - соответственно техническая и эксплуатационные скорости транспортных средств, км/ч;

$T_M, T_H$  - соответственно время работы автомобиля на маршруте и время пребывания автомобиля в наряде, ч;

$L_H$  - нулевой пробег автомобиля, км;

$L_X, L_1, L_{об}$  - соответственно порожний, груженный и общий пробеги автомобиля за рабочий день, км;

$\Sigma L_{об}$  - общий пробег всех автомобилей, участвующих в перевозках, км;  
 $\beta_e, \beta$  - соответственно коэффициенты использования пробега за езду и рабочий день;  
 $t_{п-р}, T_{п-р}$  - соответственно время простоя автомобиля под погрузкой и разгрузкой за езду и рабочий день, ч;  
 $t_H$  - время, затрачиваемое на нулевой пробег, ч;  
 $T_{дв}, t_{дв}, t_e$  - соответственно время движения за рабочий день, поездку, время поездки, ч;  
 $n_e$  - число ездов автомобиля за рабочий день;  
 $УРД, WRД, УРЧ, WRЧ$  - соответственно производительность автомобиля за рабочий день и за 1 ч, т и т/км, т/ч;  
 $H_{100км}, H_{100 т/км}, H_T$  - соответственно нормы расхода топлива на 100 км пробега, 100 т/км и общая норма расхода топлива, л/км, л/т км, л;  
 $q_{об}$  - объемная грузоподъемность кузова, т/м<sup>3</sup>;  
 $\sigma$  - средняя плотность фута, т/м<sup>3</sup>;  
 $a_k$  - длина кузова, м;  
 $b_k$  - ширина кузова, м;  
 $S_k$  - площадь кузова, м<sup>2</sup>;  
 $V_k$  - объем кузова, м<sup>3</sup>;  
 $h_1$  - расстояние от верхнего края борта платформы до допускаемого уровня загрузки груза в кузов, м;  
 $h$  - высота заводских бортов кузова автомобиля, м;  
 $q_s$  - грузоподъемность 1 м<sup>2</sup> площади кузова, т/м<sup>2</sup>;  
 $G_0$  - собственная масса автомобиля, т;  
 $q_H$  - номинальная грузоподъемность автомобиля, прицепа, т;  
 $\eta_q$  - коэффициент использования массы автомобиля, прицепа.

Таблица №8. Техничко-эксплуатационные показатели ПС

Техничко-эксплуатационные показатели	Характеристика	Примечание

**Форма представления результата:**

Оформленная работа представляется преподавателю на проверку в тетради, или по средствам использования образовательного портала МГТУ.

**Критерии оценки:**

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог

90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

**Тема 9 Транспортная логистика**  
**Практическое занятие № 6**  
**Решение транспортных задач.**

**Цель:** получить навыки разработки наиболее экономичного плана перевозки продукции однородного груза из нескольких пунктов отправления в пункты назначения.

**Выполнив работу, Вы будете:**

**уметь:**

У1. классифицировать транспортные средства, основные сооружения и устройства дорог

Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;

Уо 01.02 анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;

Уо 01.03 определять этапы решения задачи;

Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;

Уо 01.07 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;

Уо 01.09 оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);

Уо 02.01 определять задачи для поиска информации;

Уо 02.02 определять необходимые источники информации;

Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию;

Уо 02.04 выделять наиболее значимое в перечне информации;

Уо 02.05 оценивать практическую значимость результатов поиска;

Уо 02.06 оформлять результаты поиска;

Уо 03.01 определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;

Уо 03.02 применять современную научную профессиональную терминологию;

Уо 04.02 взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

Уо 04.03 эффективно работать в команде;

Уо 05.01 грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке;

Уо 05.02 проявлять толерантность в рабочем коллективе;

Уо 05.03 применять техники и приемы эффективного общения в профессиональной деятельности;

Уо 07.01 соблюдать нормы экологической безопасности;

Уо 07.03 организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;

Уо 09.02 использовать современное программное обеспечение;

Уо 09.04 проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий.

**Материальное обеспечение:** посадочные места по количеству обучающихся; рабочее место преподавателя; конспект лекций, интернет-ресурсы, линейка, транспортир, карандаш, ластик.

**Порядок выполнения работы:**

1. Выполнить решение транспортной задачи несколькими методами:

- Метод «северо-западного угла». На каждом шаге построения изначального опорного плана таблица заполняется по диагонали, начиная с левой верхней клетки (северо-западный

угол. При этом вычеркивается каждый столбец (строка), предполагая, что число этого столбца (строки) равно нулю.

- Метод минимальной стоимости. При этом методе первой заполняется та клетка таблицы, имеющая наименьшее число. Если такая клетка не одна, то можно заполнить любую из них. Процесс распределения запасов длится до тех пор, пока все запасы не будут удовлетворены.

- Метод Фогеля. В распределительной таблице по строкам и столбцам выделяется наибольшая разность между двумя наименьшими тарифами. В строке (столбце) с наибольшей разностью заполняется клетка с наименьшим тарифом. Строки (столбцы) с нулевым остатком груза дальше не учитываются. Далее на каждом этапе загружается только одна клетка. Решение задачи происходит до удовлетворения всех потребностей.

2. Сделать вывод по проделанной работе.

**Форма представления результата:**

Оформленная работа предоставляется преподавателю на проверку в тетради, или по средствам использования образовательного портала МГТУ.

**Критерии оценки:**

Универсальная шкала оценки образовательных достижений

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90 – 100%	5	Отлично
80 – 89%	4	Хорошо
60 – 79%	3	Удовлетворительно
менее 60%	2	Неудовлетворительно

**Параметры грузовых автомобилей, прицепов и полуприцепов**

Модель подвижного состава	Грузоподъемность, $q_n$ , т	Собственная масса, $G_0$ , т	Длина кузова, $a_k$ , м	Ширина кузова, $b_k$ , м	Высота бортов, $h$ , м	Длина автомобиля, прицепа, полуприцепа, $L_A$ , м	Ширина автомобиля, прицепа, полуприцепа, $B_A$ , м
Грузовые бортовые автомобили							
ГАЗ-52-03	2,5	2,8	3,7	2,2	0,5	6,4	2,4
ГАЗ-52-04	2,5	2,5	3,1	2,1	0,6	5,7	2,2
ГЛЗ-53А	4,0	3,2	3,7	2,2	0,7	6,4	2,4
ЗИЛ-130-76	6,0	4,3	3,7	2,3	0,6	6,7	2,5
ЗИЛ-133-Г2	10,0	6,9	6,1	2,3	0,6	9,0	2,5
«Урал-377Н»	7,5	7,2	4,5	2,3	0,7	7,6	2,5
КамАЗ-5320	8,0	7,1	5,2	2,3	0,5	7,4	2,5
КамАЗ-53212	10,0	8,2	6,1	2,3	0,5	8,5	2,5
МАЗ-5335	8,0	6,7	4,9	2,4	0,7	7,2	2,5
МАЗ-53352	8,4	7,4	6,3	2,4	0,7	8,5	2,5
КрАЗ-257Б1	12,0	10,3	5,8	2,5	0,8	9,6	2,6
ГАЗ-66-01	2,0	3,5	3,3	2,0	0,9	5,8	2,3
ЗИЛ-157КД	5,0	5,5	3,6	2,1	0,4	6,9	2,1
ЗИЛ-131	5,0	6,5	3,6	2,3	0,4	6,9	2,5
«Урал-375Д»	5,0	7,8	3,9	2,4	0,9	7,7	2,7
«Урал-375Н»	7,0	7,7	4,5	2,5	0,7	7,6	2,5
КрАЗ-255Б1	7,5	11,7	4,6	2,5	0,9	8,6	2,7
КрАЗ-260	9,0	12,8	5,0	2,5	1,0	9,0	2,7
Автомобили-самосвалы							
ЗИЛ-ММЗ-	5,2	4,6	2,6	2,2	0,6	5,5	2,4
ЗИЛ-ММЗ-554М	5,5	5,1	3,3	2,3	0,8	6,3	2,5
МАЗ-5511	10,0	9,0	4,5	2,3	0,8	7,1	2,5
МАЗ-5549	8,0	7,2	3,3	2,3	0,7	5,8	2,5
КрАЗ-256В1	12,0	10,8	4,4	2,4	0,6	8,1	2,6
Прицепы общего назначения (бортовые)							
ГКБ-817	5,5	2,5	4,7	2,3	0,6	6,7	2,5
ГКБ-8350	8,0	3,5	6,1	2,3	0,5	8,3	2,5
МАЗ-8926	8,0	3,8	5,5	2,4	0,7	7,7	2,5
Полуприцепы (бортовые)							
ОдАЗ-885	7,5	2,8	6,1	2,2	0,6	6,4	2,4
ОдАЗ-9370	14,2	4,9	9,2	2,3	0,6	9,6	2,5
МАЗ-5205А	20,0	5,7	10,0	2,3	0,7	10,2	2,5
МАЗ-9398	26,2	6,5	12,2	2,4	0,7	12,5	2,5