




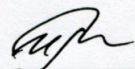


Автор программы практики  
доцент кафедры «Кораблестроение»  
канд. физ.-мат. наук, доцент


  
И.В. Каменских  
« 15 » 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

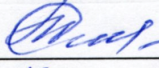
Директор библиотеки

  
И.А. Романовская  
« 15 » 05 2018 г.


Заведующий кафедрой  
«Кораблестроение»

  
Н.А. Тарануха  
« 15 » 05 2018 г.

Декан факультета заочного  
и дистанционного обучения

  
М.В. Семибратова  
« 16 » 05 2018 г.

Начальник УМУ

  
Е.Е. Поздеева  
« 14 » 05 2018 г.

## Введение

Рабочая программа «Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков в научно-исследовательской деятельности)» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.03.2015 № 165 и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

## 1 Аннотация практики

Вид практики	Б2.У.2 Учебная практика
Тип практики	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков в научно-исследовательской деятельности
Цель практики	Получить профессиональные сведения о формировании логистических систем перевозки пассажиров, об анализе существующих и перспективных логистических процессов транспортных предприятий; освоить и применить на практике основы научных исследований, прогнозирования эксплуатационных показателей транспортных систем.
Задачи практики	В процессе прохождения учебной практики студент должен: <i>ознакомиться:</i> – с логистической системой перевозки пассажиров (грузов); <i>изучить:</i> – с существующие и перспективные логистические процессы транспортного предприятия; <i>приобрести практические навыки:</i> – разработки варианта улучшения существующей логистической системы (или изменения элементов ЛС) с учетом особенностей предприятия; – применения основ научных исследований, прогнозирования эксплуатационных показателей транспортного предприятия.
Способ проведения практики	стационарная
Формы проведения практики	дискретно

## 2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная практика нацелена на формирование знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1 (вид транспорта определяется местом практики).

Таблица 1 – Знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие практика	Перечень формируемых умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
1	2	3	4
ОПК-2: способность	Знать основы науч-	Уметь собирать, об-	Владеть навыками

понимать научные основы технологических процессов в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	ных исследований, этапы проведения прогнозирования эксплуатационных показателей транспортного предприятия. 31 (ОПК-2-4)	рабатывать, анализировать и систематизировать исходную информацию для выполнения научных исследований по тематике задания. У1 (ОПК-2-4)	выполнения прогнозирования эксплуатационных показателей предприятия. Н1 (ОПК-2-4)
ПК-19: способность к проектированию логистических систем доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода	Знать элементы логистических систем доставки пассажиров (грузов). 31 (ПК-19-2)	Уметь формулировать логистические операции для организации доставки грузов (пассажиров) и предлагать вариант улучшения существующей логистической системы (или изменения элементов ЛС) с учетом особенностей предприятия. У1 (ПК-19-2)	Владеть навыками расчета основных параметров ЛС доставки пассажиров (грузов). Н1 (ПК-19-2)
ПК-27: способность к анализу существующих и разработке моделей перспективных логистических процессов транспортных предприятий; к выполнению оптимизационных расчетов основных логистических процессов.	Знать основные логистические процессы транспортных предприятий. 31 (ПК-27-2)	Уметь анализировать существующий логистический процесс доставки пассажиров (грузов). У1 (ПК-27-2)	Владеть навыками формулировки предложения перспективного логистического процесса доставки пассажиров (грузов) с учетом особенностей предприятия. Н1 (ПК-27-2)

### 3 Место практики в структуре образовательной программы

Учебная практика проводится на 3 курсе после 6 семестра. Практика входит в состав блока 2 «Практики» и относится к вариативной части. Для освоения практики необходимы знания, умения и навыки, сформированные при изучении следующих дисциплин:

Компетенция	Наименование компетенции	Дисциплина (элемент) учебного плана
ОПК-2	Способность понимать научные основы технологических процессов в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем.	Теория транспортных процессов и систем, Общий курс транспорта, Основы научных исследований Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных навыков в научно-исследовательской деятельности)



ПК-19	Способность к проектированию логистических систем доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода	Логистика
ПК-27	Способность к анализу существующих и разработке моделей перспективных логистических процессов транспортных предприятий; к выполнению оптимизационных расчетов основных логистических процессов.	Логистика

Знания, умения и практические навыки, полученные в ходе учебной практики, необходимы для последующего изучения дисциплин: «Транспортная психология», «Транспортная энергетика», «Моделирование транспортных процессов», «Транспортная логистика», «Экономическая оценка инженерных решений»/«Экономический анализ бизнеса», «Внешнеторговые операции и их транспортное обеспечение»/«Таможенные операции», «Коммерческая работа на транспорте»/«Организация транспортно-экспедиционной деятельности» и формирования профессиональных компетенций ОПК-2, ПК-19, ПК-27, и успешного прохождения преддипломной практики.

#### 4 Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительность

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы.

Продолжительность практики – 2 недели (108 академических часов), в соответствии с утвержденным календарным учебным графиком.

Распределение объема практики по разделам (этапам) представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем практики по разделам (этапам)

№	Разделы (этапы) практики	Продолжительность	
		Заочная форма обучения	
		Кол-во в часах	В неделях
1	Подготовительный этап	4	0,07
2	Основной этап	72	1,33
3	Завершающий этап	32	0,59
	Итого	108	2

#### 5 Содержание практики

Содержание учебной практики формируется на основе требований, предъявляемых к выпускнику направления «Технология транспортных процессов», а также рекомендаций работодателей региона, с учетом содержания профессиональных компетенций ОПК-2, ПК-19 и ПК-27.

Таблица 3 – Структура и содержание практики по разделам (этапам)

Наименование раздела	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
<b>Раздел 1</b> Подготовительный этап			
	Организационное собрание перед началом практики (в	Собрание, заполнение документов	2

Наименование раздела	Содержание раздела (этапа) практики	Форма проведения или контроля	Трудоемкость (в часах)
	университете) Инструктаж по технике безопасности, охране труда, пожарной безопасности, правилам внутреннего трудового распорядка на предприятии.	Лекция, запись в журнале инструктажа, запись в дневнике	2
<b>Раздел 2 Основной этап</b>			
<b>Тема 1.</b> Анализ существующих и перспективных логистических процессов.	Задание 1. Выполнить обзор информационных источников о современных транспортных средствах, новых разработках в области транспорта, системах организации движения и перевозки пассажиров (грузов) на заданном виде транспорта (вид транспорта определяется местом практики).	Раздел № 1 отчета по практике	24
<b>Тема 2.</b> Проектирование логистической системы доставки пассажиров (грузов).	Задание 2. Предложить вариант маршрута перевозки, транспортное средство и услуги для пассажиров (грузов) (вид транспорта определяется местом практики).	Раздел № 2 отчета по практике	24
<b>Тема 3.</b> Прогнозирование эксплуатационных показателей.	Задание 3. Спрогнозировать количество пассажиров (грузов), оценить необходимое количество транспортных средств (вид транспорта определяется местом практики).	Раздел № 3 отчета по практике	24
<b>Раздел 3 Завершающий этап</b>			
	Анализ собранных материалов, формирование отчетных документов	Отчет по практике, дневник по практике	20
	Подготовка к аттестации по практике	Самостоятельная работа	10
Текущий контроль по разделу	Защита отчета	Собеседование (опрос)	2
Промежуточная аттестация		Дифференцированный зачет.	

## 6 Формы отчетности по практике

Формами отчетности по практике являются:

1. Дневник по практике, который содержит следующие сведения:
  - ФИО студента, группа, факультет;



- номер и дата выхода приказа на практику;
- сроки прохождения практики;
- ФИО руководителей практики от университета и профильной организации, их должности;
- цель и задание на практику;
- рабочий график проведения практики;
- путёвка на практику;
- график прохождения практики;
- отзыв о работе студента.

## 2. Отчет обучающегося по практике.

В отчет, оформляемый в соответствии с требованиями РД ФГБОУ ВО «КнАГТУ» 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления», включаются следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть (три задания);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

На заключительном этапе практики руководитель проверяет отчетные документы студента о прохождении практики, дает соответствующее заключение и рекомендации студенту по подготовке к аттестации практики.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по практике**

В процессе прохождения студентами учебной практики руководителями от выпускающей кафедры и руководителем от предприятия (организации) могут применяться следующие образовательные и научно-производственные технологии:

- проведение ознакомительных лекций;
- проведение ознакомительных экскурсий;
- обсуждение материалов учебной практики с руководителем и специалистами предприятия.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации могут использоваться оценочные средства, представленные в таблице 4.

Таблица 4 – Паспорт фонда оценочных средств

<b>Код контролируемой компетенции (или ее части)</b>	<b>Контролируемое задание на практику</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Показатели сформированности компетенции</b>
31 (ПК-27-2)	Задание 1. Выполнить обзор информационных источников о современных транспортных	Раздел отчета № 1 по теме «Анализ существующих и перспективных логистиче-	Демонстрирует знания о современных логистических процессах транспортных предприятий.

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемое задание на практику	Наименование оценочного средства	Показатели сформированности компетенции
У1 (ОПК-2-4)	портных средствах, новых разработках в области транспорта, системах организации движения и перевозки пассажиров (грузов) на заданном виде транспорта (вид транспорта определяется местом практики).	ских процессов».	Показывает умение собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать исходную информацию для выполнения научных исследований по тематике задания.
Н1 (ПК-27-2)			Владеет навыком формулировки предложения перспективного логистического процесса с учетом особенностей предприятия.
У1 (ПК-27-2)			Показывает умение анализировать существующие логистические системы (ЛС) доставки пассажиров (грузов).
31 (ПК-19-2)	Задание 2. Предложить вариант маршрута перевозки, транспортное средство и услуги для пассажиров (грузов) (вид транспорта определяется местом практики).	Раздел отчета № 2 по теме «Проектирование логистической системы доставки пассажиров (грузов)».	Демонстрирует знание основ логистики, элементов логистических систем доставки пассажиров (грузов).
У1 (ПК-19-2)			Демонстрирует умение формулировать логистические операции для организации доставки грузов (пассажиров) и предлагать вариант улучшения существующей логистической системы (или изменения элементов ЛС) с учетом особенностей предприятия.
Н1 (ПК-19-2)			Владеет навыком расчета основных параметров ЛС доставки пассажиров (грузов).
31 (ОПК-2-4)	Задание 3. Спрогнозировать количество пассажиров (грузов), оценить необходимое количество транспортных средств (вид транспорта определя-	Раздел отчета № 3 по теме «Прогнозирование эксплуатационных показателей».	Демонстрирует знание основ научных исследований, этапов проведения прогнозирования эксплуатационных показателей транспортного предприятия.



Код контролируемой компетенции (или ее части)	Контролируемое задание на практику	Наименование оценочного средства	Показатели сформированности компетенции
У1 (ОПК-2-4)	ется местом практики).		Показывает умение собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать исходную информацию для выполнения научных исследований по тематике задания.
Н1 (ОПК-2-4)			Владеет навыком выполнения прогнозирования эксплуатационных показателей предприятия.

Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета. Итоговая оценка определяется с учетом следующих составляющих:

1. Содержание отзыва о работе студента от руководителя профильной организации и от университета с учетом результатов текущего контроля.
2. Результаты промежуточной аттестации.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**, представлены в виде технологической карты практики (таблица 5).

Таблица 5 – Технологическая карта оценки результатов практики

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
6 семестр				
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>				
<b>ЗАДАНИЯ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ</b>				
Задание 1	Раздел отчета № 1 по теме «Анализ существующих и перспективных логистических процессов».	2-4 день практики	10 баллов	0 баллов – раздел отчета по практике не составлен. 5 баллов – раздел отчета по практике составлен с ошибками. 8 баллов – раздел отчета по практике составлен с неточностями. 10 баллов – раздел отчета по практике составлен без ошибок.
Задание 2	Раздел отчета № 2 по теме «Проектирование логистической системы доставки пассажиров (грузов)».	5-6 день практики	10 баллов	0 баллов – раздел отчета по практике не составлен. 5 баллов – раздел отчета по практике составлен с ошибками. 8 баллов – раздел отчета по практике составлен с неточностями. 10 баллов – раздел отчета по практике составлен без ошибок.
Задание 3	Раздел отчета № 3 по теме «Прогнозирование эксплуатационных показателей».	7-9 день практики	10 баллов	0 баллов – раздел отчета по практике не составлен. 5 баллов – раздел отчета по практике составлен с ошибками. 8 баллов – раздел отчета по практике составлен с неточностями. 10 баллов – раздел отчета по практике составлен без ошибок.
Итого (максимально возможная сумма баллов)			30	
<b>Критерии оценки результатов текущего контроля:</b>				
0 – 15 баллов – «неудовлетворительно»;				
16 – 20 баллов – «удовлетворительно»;				
21 – 25 баллов – «хорошо»;				
26 – 30 баллов – «отлично».				



	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания			
<b>ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ ПРОФИЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ</b> заполняется в дневнике практики по форме: <b>ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА</b> руководителя практики от профильной организации							
№	Показатели прохождения практики			Количественный показатель			
	Количество нарушений трудовой дисциплины						
	Качество выполнения заданий			Оценка			
				5	4	3	2
	Уровень подготовки обучающегося						
	Перечень компетенций, осваиваемых на практике			Оценка уровня сформированности компетенции			
	Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания	5	4	3	2
	ОПК-2	способность понимать научные основы технологических процессов в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем.	Задание 3. Спрогнозировать количество пассажиров, оценить необходимое количество транспортных средств (вид транспорта определяется местом практики).				
	ПК-19	способностью к проектированию логистических систем доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода	Задание 2. Предложить вариант маршрута перевозки, транспортное средство и услуги для пассажиров (грузов) (вид транспорта определяется местом практики).				

		Наименование оценочного средства	Сроки выполне- ния	Шкала оценива- ния	Критерии оценивания				
		ПК-27	Способность к анализу существующих и разработке моделей перспективных логистических процессов транспортных предприятий; к выполнению оптимизационных расчетов основных логистических процессов.	Задание 1. Выполнить обзор информационных источников о современных транспортных средствах, новых разработках в области транспорта, системах организации движения и перевозки пассажиров на заданном виде транспорта (вид транспорта определяется местом практики).					
<b>Итоговая оценка руководителя практики от профильной организации</b>									
1	Качество выполнения заданий	Предпо- следний день прак- тики (9 день)		5 баллов	2 балла - студент допустил ошибки в выборе методов и последовательности решения задания. 3 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод решения задания, но допустил ошибки на этапе его реализации. 4 балла – студент обнаружил умение правильно выбрать метод и последовательность решения задания, но допустил неточности на этапе реализации. 5 баллов – студент обнаружил умение правильно и эффективно решать задания.				
2	Уровень подготовки обучающегося			5 баллов	2 балла – студент обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий по практике. 3 балла – студент показал знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий по практике, знаком с основной литературой. 4 балла – студент показал полное знание учебного материала, успешно выполнил задания по практике, усвоил основную литературу. 5 баллов – студент показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять задания по практике, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой.				
3	Уровень сформированности компетенции			5 баллов	См. <i>Критерии оценки заданий для текущего контроля</i>				

## ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА РУКОВОДИТЕЛЯ ОТ УНИВЕРСИТЕТА

заполняется в дневнике практики по форме:

### ОТЗЫВ О РАБОТЕ СТУДЕНТА

руководителя практики от университета

Перечень компетенций, осваиваемых на практике				Оценка уровня сформированности компетенции			
				5	4	3	2
№	Кодовое обозначение компетенции	Название компетенции	Контрольные задания				
	ОПК-2	Способность понимать научные основы технологических процессов в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Задание 3. Спрогнозировать количество пассажиров (грузов), оценить необходимое количество транспортных средств (вид транспорта определяется местом практики).				
	ПК-19	Способность к проектированию логистических систем доставки грузов и пассажиров, выбора логистического посредника, перевозчика и экспедитора на основе многокритериального подхода	Задание 2. Предложить вариант маршрута перевозки, транспортное средство и услуги для пассажиров (грузов) (вид транспорта определяется местом практики).				
	ПК-27	Способность к анализу существующих и разработке моделей перспективных логистических процессов транспортных предприятий; к выполнению оптимизационных расчетов основных логистических процессов.	Задание 1. Выполнить обзор информационных источников о современных транспортных средствах, новых разработках в области транспорта, системах организации движения и перевозки пассажиров (грузов) на заданном виде транспорта (вид транспорта определяется местом практики).				
<b>Итоговая оценка руководителя практики от университета</b>							

	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Сроки выполнения</b>	<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерии оценивания</b>
1	Уровень сформированности компетенции	Предпоследний день практики (9 день)	5 баллов	См. <i>Критерии оценки заданий для текущего контроля</i>

**ОБЩАЯ ОЦЕНКА**  
**уровня сформированности компетенций**  
**заполняется в дневнике практики по форме:**

Контролируемая компетенция	Задание на практику	Оценка руководителя от профильной организации	Оценка руководителя от университета	Средняя оценка	Вывод об уровне сформированности компетенции на данном этапе*
ОПК-2	Задание 3				
ПК-19	Задание 2				
ПК-27	Задание 1				
Итоговая оценка					

- \* 5 – умения и навыки сформированы в полном объеме;  
 4 – умения и навыки сформированы в достаточном объеме;  
 3 – умения и навыки сформированы частично;  
 2 – умения и навыки не сформированы.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<b>ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>				
<b>Отчет по практике</b>				
1	Качество подготовки отчёта по практике		5 баллов	2 балла – отчёт по практике логически не структурирован, выводы и результаты исследования не обоснованы. 3 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены ошибки в их формулировке и оформлении, 4 балла – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы, но допущены неточности в их формулировке. 5 баллов – отчёт по практике логически структурирован, имеет целевую направленность, выводы и результаты исследования обоснованы и грамотно оформлены, являются практически значимыми.



	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<b>Собеседование (опрос)</b>				
2	Вопросы по заданиям основной части отчета по практике	Последний день практики (10 день)	5 баллов	0 баллов – ответ на вопрос не представлен. 2 балла – представлен поверхностный ответ на вопрос, допущены ошибки в ответе. 3 балла – представлен неполный ответ на вопрос, допущена ошибка в ответе. 4 балла – представлен полный ответ на вопрос на базе основной литературы, но допущены неточности в ответе. 5 баллов – представлен исчерпывающий ответ на вопрос с использованием дополнительной литературы.
Итого (максимально возможная сумма баллов)			5 баллов	-

**Итоговая оценка по практике определяется как сумма средневзвешенных оценок по всем оценочным средствам и отзывам о работе студента по формуле:  $0,5 \cdot \text{общая оценка уровня сформированности компетенций} + 0,1 \cdot \text{оценка за качество выполнения заданий} + 0,1 \cdot \text{оценка за уровень подготовки обучающегося} + 0,1 \cdot \text{оценка за качество подготовки отчёта по практике} + 0,2 \cdot \text{оценка за результаты собеседования (опроса)}$**

Общая оценка уровня сформированности компетенций		
Отзыв о работе студента руководителя от профильной организации	Качество выполнения заданий	
	Уровень подготовки обучающегося	
Оценочные средства для промежуточной аттестации	Отчет по практике	
	Собеседование (опрос)	
Итоговая оценка		

## Индивидуальное задание

Задание в дневнике записано в общем виде (см. таблицу 3). Конкретизация формулировки проводится совместно с руководителем практики от предприятия, с учетом места практики, основного вида деятельности предприятия, вида транспорта.

Возможные тематики заданий:

Анализ и предложение варианта перевозки пассажиров по реке Амур (скоростное судно).

Анализ и предложение варианта перевозки пассажиров в междугородном сообщении.

Анализ и предложение варианта перевозки пассажиров в черте города.

Анализ и предложение варианта перевозки массовых грузов по реке Амур.

Анализ и предложение варианта перевозки наливных грузов в междугородном сообщении.

Анализ и предложение варианта перевозки продукции предприятия в черте города.

Пример индивидуального задания.

Тема: Анализ и предложение варианта перевозки пассажиров по реке Амур (глиссирующее судно).

Задание 1. Выполнить обзор информационных источников о современных транспортных средствах, новых разработках в области транспорта, системах организации движения и перевозки пассажиров.

Задание 2. Предложить вариант маршрута перевозки, транспортное средство и услуги для пассажиров.

Задание 3. Спрогнозировать количество пассажиров, оценить необходимое количество транспортных средств.

Методические указания по выполнению заданий приведены в п. 10.

## Задания для промежуточной аттестации

### Собеседование (опрос)

**Тема 1.** Анализ существующих и перспективных логистических процессов.

Вопрос 1. Какие информационные ресурсы вы использовали при выполнении задания? Какая информация приводится в реферативных журналах?

Вопрос 2. Перечислите логистические процессы транспортных предприятий?

Вопрос 3. Какие особенности перевозки пассажиров (грузов) повлияли на выбор транспортного средства?

Вопрос 4. Какие преимущества имеет выбранное транспортное средство?

**Тема 2.** Проектирование логистической системы доставки пассажиров (грузов).

Вопрос 1. Перечислите основные логистические операции при перевозке пассажиров (грузов).

Вопрос 2. Для перевозки пассажиров (грузов) выбирают транспортные средства. Какие основные технические характеристики необходимо учитывать?

Вопрос 3. Перечислите общие требования к транспортному средству.

Вопрос 4. Что необходимо учитывать при составлении маршрута перевозки пассажиров (грузов).

**Тема 3** Прогнозирование эксплуатационных показателей.

Вопрос 1. Какие документы транспортного предприятия содержат данные для выполнения прогнозирования пассажиропотока (грузопотока)? За какой период берутся данные?

Вопрос 2. Перечислите основные этапы выполнения прогнозирования.

Вопрос 3. Какие критерии используют для подтверждения полученного прогноза?

Вопрос 4. Почему, по вашему мнению, необходимо выполнить прогноз пассажиропотока (грузопотока)?

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для проведения практики**

### **Основная литература**

1. РИ 7.5-2 Организация и проведение практик студентов, 2016.
2. Организация производства на транспорте [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Р.Н. Минько - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 160 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=501811>, ограниченный. – Загл. с экрана.
3. Организация перевозок и управление движением (по видам транспорта): учебник для вузов / П.Ж. Жунисбеков, М.А. Кобдилов, А.Г. Схиртладзе, С.Е. Бекжанова. - Старый Оскол: Изд-во ТНТ, 2014. - 527с.: ил. - Библиогр.: с.524-527.
4. Петрова, А.М. Транспортная логистика: организация перевозки грузов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Петрова, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Афонин и др. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 368 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog>, ограниченный. - Загл. с экрана.

### **Дополнительная литература**

1. Управление транспортными системами. Транспортное обеспечение логистики : учебник и практикум для академического бакалавриата / В.Д. Герами, А.В. Колик. – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 510 с. Серия : Бакалавр. Академический курс.
2. Сарафанова, Е.В. Грузовые автомобильные перевозки: учебное пособие для вузов / Е. В. Сарафанова, А. А. Евсева, Б. П. Копцев. – М. – Ростов н/Д: МарТ, 2006. – 480с.: ил. - (Учебный курс). - Библиогр.: с.472.
3. Левин Д.Ю. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте: технология и управление работой железнодорожных участков и направлений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.Ю. Левин. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 368 с. + Доп. материалы // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
4. Управление эксплуатационной работой на железнодорожном транспорте: технология и управление движением на дорожном и сетевом уровнях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.Ю. Левин. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 248 с. + Доп. материалы // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.
5. Миронов, Ю.М. Совершенствование организации и управления на водном транспорте [Электронный ресурс] : метод. рек. / Ю.М. Миронов, В.И. Савин. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2007. - 22 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

1. Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Проект по транспортным услугам в Интернете, информация о перевозках, электронные журналы, справочная информация, ссылки на другие транспортные сайты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.transport.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

## **10 Методические указания обучающимся**

### **10.1 Методические указания обучающимся по прохождению практики**

#### **Права и обязанности студентов**

Во время прохождения практики студенты имеют право:

- получать информацию для выполнения программы и индивидуального задания практики;
- с разрешения руководителя предприятия и руководителей ее структурных подразделений пользоваться информационными ресурсами организации;
- получать компетентную консультацию специалистов организации по вопросам, предусмотренным заданием практики;
- принимать непосредственное участие в профессиональной деятельности организации – базы практики.

#### **Перед прохождением практики студенты обязаны:**

- ознакомиться с программой прохождения практики по направлению подготовки: 23.03.01 «Технология транспортных процессов» и внимательно изучить ее;
- выбрать место прохождения практики и написать заявление (при условии существования такого выбора);
- внести первичную информацию в дневник практики;

#### **Во время прохождения практики студенты обязаны:**

- выполнять программу практики;
- вести дневник практики с указанием характера выполняемой работы и достигнутых результатов;
- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего распорядка;
- соблюдать требования трудовой дисциплины;
- изучать и строго соблюдать правила эксплуатации оборудования, техники безопасности, охраны труда и другие условия работы на предприятии.

#### **По окончании практики студенты обязаны:**

- оформить все отчетные документы.

#### **Порядок ведения дневника**

В соответствии с РИ 7.5-2 «Организация и проведение практик обучающихся» все студенты в обязательном порядке ведут дневники по практике.

В дневнике отмечаются: сроки, отдел, участок работы, виды выполненных работ, фиксируется участие студента в различных мероприятиях.

Дневник прохождения учебной практики должен содержать:

- ежедневные записи о выполняемых действиях с указанием даты;
- возможные замечания и предложения студента-практиканта.

После каждого рабочего дня надлежащим образом оформленный дневник представляется студентом-практикантом на подпись непосредственного руководителя практики по месту прохождения практики, который заверяет соответствующие записи своей подписью;

По итогам практики в конце дневника ставится подпись непосредственного руководителя учебной практики, которая заверяется печатью.

#### **Составление отчета по практике**

Отчет по учебной практике выполняется в соответствии с требованиями РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления» и состоит из: введения, основной части, заключения, списка литературы и приложений.

Введение должно отражать актуальность учебной практики, ее цель и задачи (какие виды практической деятельности и какие умения и навыки планирует приобрести студент) (1 - 2 страницы).

Основная часть включает в себя выполнение трех заданий по заданной теме.

Содержание основной части минимум 11 страниц.

В заключении приводятся общие выводы и предложения, а также краткое описание проделанной работы и даются практические рекомендации (1,5- 2 страницы).

Список использованных источников может состоять из нормативных документов, учебников и учебных пособий, научных статей, использованных в ходе выполнения индивидуального задания.

Приложения помещают после списка использованных источников в порядке их отсылки или обращения к ним в тексте. В качестве приложений могут быть предоставлены копии документов, чертежи оборудования, технологические схемы и иные документы, иллюстрирующие содержание основной части (при необходимости).

По окончании практики в последний рабочий день студенты оформляют и представляют отчет по практике и все необходимые сопроводительные документы.

Отчет и характеристика рассматриваются руководителем учебной практики от кафедры. Отчет предварительно оценивается и допускается к защите после проверки его соответствия требованиям, предъявляемым данными методическими указаниями. Защита отчетов организуется в форме собеседования. По результатам защиты руководитель выставляет общую оценку, в которой отражается качество представленного отчета и уровень подготовки студента к практической деятельности; результаты оцениваются по пятибалльной системе. При неудовлетворительной оценке студент должен повторно пройти практику.

Сданный на кафедру отчет и результат защиты, зафиксированный в ведомости и зачетной книжке студента, служат свидетельством успешного прохождения учебной практики.

### **10.2 Методические рекомендации к выполнению задания №1 отчета по практике**

*Задание 1. Выполнить обзор информационных источников о современных транспортных средствах, новых разработках в области транспорта, перевозки пассажиров (грузов) на заданном виде транспорта (вид транспорта определяется местом практики).*

Информационные источники: учебная, справочная, популярная, техническая литература из библиотеки вуза, ресурсы Интернет, справочно-информационные ресурсы – реферативные журналы (в справочно-информационном отделе библиотеке), научно-популярные издания и т.д.

Кратко охарактеризовать логистический процесс перевозки пассажиров (доставки грузов) по теме задания, указать существующие проблемы.

Для предприятия (места прохождения практики) предложить современное транспортное средство (серийного или массового производства). В предложении привести краткое описание транспортного средства, основные характеристики, особенности его эксплуатации.

При выборе транспортного средства необходимо учесть:

- тематику задания на практику;
- специализацию транспортного предприятия (основной вид деятельности);
- особенности обслуживаемой территории;
- существующие объемы перевозок (пассажиропоток, грузопоток), выполняемые предприятием;
- особенности инфраструктуры (дороги, реки, жд магистрали, порты, стоянки, автовокзалы, жд вокзалы и т.п.);
- назначение транспортного средства;
- основные технические характеристики (пассажировместимость (грузоподъемность, грузоместимость), скорость, размеры и т.д.);
- наличие спец. оснащения транспортного средства;
- потребность в дополнительном оборудовании.

### **10.3 Методические рекомендации к выполнению задания №2 отчета по практике**

*Задание 2. Предложить вариант маршрута перевозки, транспортное средство и услуги для пассажиров (грузов) (вид транспорта определяется местом практики).*

Логистическая система перевозки пассажиров, в общем виде включает:

- транспортные предприятия;



- инфраструктуру (жд станции, жд вокзалы, автовокзалы, порты и т.п.);
- центры сервисного обслуживания пассажиров.

Логистическая система доставки грузов, может включать в себя:

- транспортные предприятия;
- инфраструктуру (жд станции, жд вокзалы, автовокзалы, порты и т.п.);
- грузоотправителя (предприятие, физическое лицо, склад);
- грузополучателя (предприятие, физическое лицо, склад);
- склад;
- организатора системы доставки.

Логистический процесс перевозки пассажиров (доставки грузов) имеет несколько составляющих (логистических операций):

- получение заявки на перевозку (доставку);
- определение транспортного средства;
- разработка маршрута и расписания движения;
- подача транспортного средства;
- контроль пассажиров (грузов);
- формирование грузовой партии;
- размещение пассажиров в транспортном средстве (погрузка грузов);
- перевозка пассажиров по маршруту (доставка грузов);
- возврат порожних средств укрупнения грузов;
- контроль выполнения заявок;
- информационное обслуживание;
- сервисное обслуживание.

При проектировании логистической системы формулируют основные логистические операции.

В отчете привести формулировку следующих логистических операций:

*определение типа транспортного средства:*

- указать технические характеристики транспортного средства (результат выполнения задания 1);
- убедиться, что транспортное средство можно эксплуатировать в обслуживаемом регионе (например, осадка судна меньше минимальной глубины реки не менее чем на 1м);

*выбор маршрута перевозки:*

- на основе фактических данных о работе транспортного предприятия и маршрутах перевозки пассажиров (грузов) выбрать начальный и конечный пункт маршрута;
- на карте обслуживаемого транспортным предприятием региона (города, района), изобразить маршрут перевозки пассажиров (грузов) или привести последовательность пунктов, в которые планируется заход транспортного средства;
- маршрут должен учитывать как размер пассажиропотока (грузопотока, род груза) и технические возможности транспортного средства.
- составить ориентировочное расписание движения на маршруте (при необходимости учесть сезонность работы);
- на основе фактических данных о работе транспортного предприятия указать величину пассажиропотока (грузопотока) на маршруте.

### **10.3 Методические рекомендации к выполнению задания №3 отчета по практике**

*Задание 3. Спрогнозировать количество пассажиров (грузов), оценить необходимое количество транспортных средств (вид транспорта определяется местом практики).*

Прогнозирование на основе временных рядов выполним с использованием таблиц EXCEL по алгоритму, приведенному в данных методических указаниях.

По документации предприятия необходимо подготовить данные для анализа. Численность пассажиров (количество груза) за отчетные периоды (года), рекомендуется привести дан-

ные за 7 лет. Например, динамика пассажиропотока характеризуется данными (тыс. чел.), представленными на рис. 1. Необходимо с использованием EXCEL рассчитать параметры двух уравнений трендов и, выбрав лучшую форму тренда, выполнить по ней точечный прогноз на следующий год. Прогнозирование проводится с помощью метода экстраполяции тенденций и включает следующие этапы работ.

**Первый этап** – установление целей и задачи исследования, анализ объекта прогнозирования.

*Цель исследования:* изучение динамики пассажиропотока за семилетний период (например, с 2012 по 2018 г.) и выполнить прогнозирование соответствующего показателя на следующий восьмой год (например, 2019 г.). *Объектом прогнозирования* служит пассажиропоток.

**Второй этап** – подготовка исходных данных.

Исходные данные представлены в виде динамических рядов за последние семь лет (2012 – 2018 гг.). На основе данных необходимо создать электронную таблицу EXCEL (рис. 1).

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	Порядковый номер года, t	1	2	3	4	5	6	7
3		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
4	Пассажиропоток, тыс. чел.	13	15	17	16	15	16	18

Рисунок 1. – Вид электронной таблицы с исходными данными

**Третий этап** – фильтрация исходного временного ряда.

Фильтрация исходного динамического ряда проводится с использованием процедур сглаживания и выравнивания в автоматическом режиме.

**Четвертый этап** – логистический отбор видов аппроксимирующих функций.

На основе изучения статистических данных (рис. 1) и логистического отбора протекания изучаемого процесса из заданного массива функций отбирают наиболее приемлемые виды уравнений связи. Этот этап необходим, так как позволяет при отборе функции учесть основные условия протекания рассматриваемого процесса и требования, предъявляемые к математической модели. В EXCEL в качестве аппроксимирующих чаще всего используются следующие функции:

1) полиномиальная:  $y(t) = a_0 + \sum_{i=1}^n a_i t^i$  ;

2) линейная:  $y(t) = a + bt$  ;

3) степенная:  $y(t) = at^b$  ;

4) экспоненциальная:  $y(t) = a \exp(bt)$  ;

5) логарифмическая:  $y(t) = a + b \ln(t)$  ;

Когда это возможно, при выборе вида аппроксимирующей функции прибегают к графическому способу подбора по виду точек временного ряда, расположенных на плоскости  $y(t)$ . Предварительный вывод о качестве подбора линии тренда можно сделать по  $R^2$  (величина достоверности аппроксимации) – чем ближе значение показателя к единице, тем лучше выполнен подбор уравнения. Окончательное решение о виде аппроксимирующей функции будет принято после оценки её качества и точности.

**Пятый этап** – оценка параметров математической модели прогнозирования.

На этом этапе исследования определяют параметры различных видов аппроксимирующих функций. В нашем случае оценка параметров математической модели прогнозирования осуществлялась в автоматическом режиме при построении линии тренда (рис. 2-5).

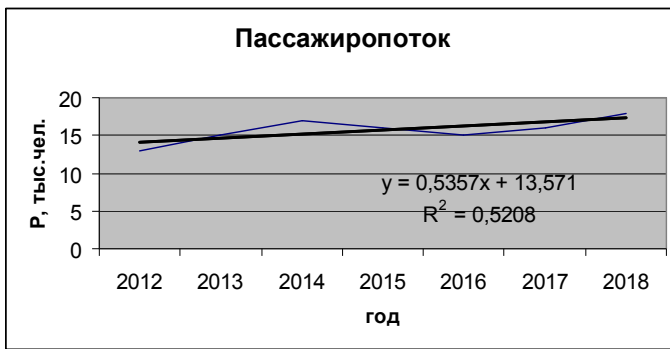


Рисунок 2. – Линейный тренд



Рисунок 3. – Полиномиальный тренд

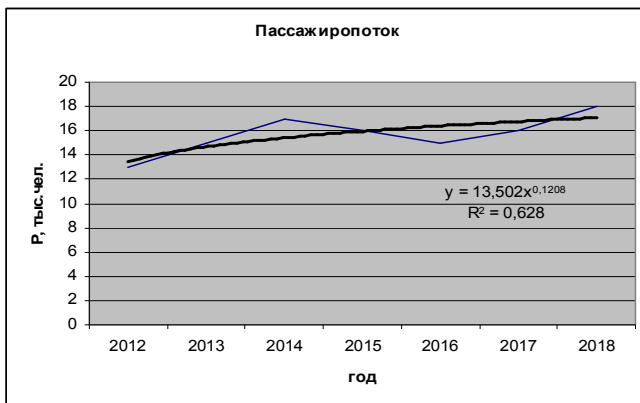


Рисунок 4. – Степенной тренд

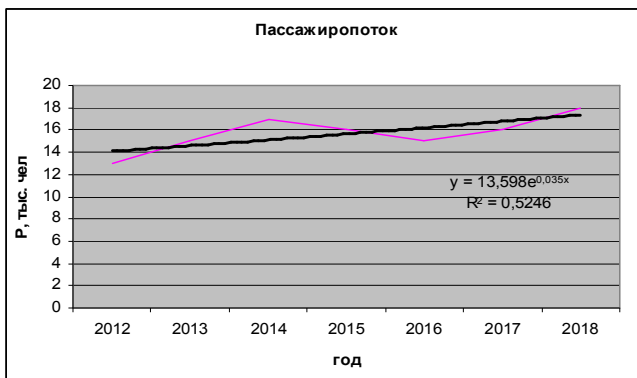


Рисунок 5. – Экспоненциальный тренд

Таблица 1. – Результаты оценки параметров уравнений тренда

Вид тренда	Уравнение тренда	Величина достоверности аппроксимации
Линейный	$y = 0.5357x + 13.571$	$R^2 = 0,5208$
Полиномиальный	$y = 0.1667x^3 - 2.0595x^2 + 7.8452x + 6.8571$	$R^2 = 0,929$
Степенной	$y = 13.502x^{0.1208}$	$R^2 = 0,628$
Экспоненциальный	$y = 13.568e^{0.035x}$	$R^2 = 0,5246$

**Шестой этап – выбор математической модели прогнозирования.**

Выбор моделей прогнозирования базируется на оценке их качества. Независимо от метода оценки параметров моделей экстраполяции (прогнозирования) их качество определяется на основе исследования свойств остаточной компоненты -  $\varepsilon_t = y_t^{факт} - y_t^{теор}$  ( $t=1,2,\dots,n$ ), т.е. величины расхождений на участке аппроксимации (построения модели) между фактическими уровнями и их расчетными значениями. Трендовая модель конкретного ряда  $y_t$  считается адекватной, если остаточная компонента удовлетворяет свойствам случайной компоненты временного ряда:

- 1) случайность колебаний уровней остаточной последовательности;
- 2) соответствие распределения случайной компоненты нормальному закону распределения;
- 3) равенство математического ожидания случайной компоненты нулю;
- 4) независимость значений уровней случайной компоненты.

**Проведём оценку качества и точности линейного тренда:**  $y = 0.5357x + 13.571$ .

Оценка качества трендовой модели включает в себя четыре этапа.

1. Проверка случайности колебаний уровней остаточной последовательности с помощью критерия поворотных точек. Критерием случайности с доверительной вероятностью 95% служит выполнение неравенства:

$$K > \left[ \frac{(2n - 4)}{3} - 2\sqrt{\frac{16n - 29}{90}} \right],$$

где K-количество поворотных точек в остаточной последовательности.

Квадратные скобки означают целую часть числа. Если это неравенство не выполняется, трендовая модель считается неадекватной.

$$K > \left[ \frac{(2 \cdot 7 - 4)}{3} - 2\sqrt{\frac{16 \cdot 7 - 29}{90}} \right] = [1]41; \quad K > 1$$

Уровень остаточной последовательности считается поворотной точкой, если он одновременно больше (меньше) двух соседних уровней. В нашем случае  $K=2$ , так как уровни  $\varepsilon_3$  и  $\varepsilon_5$  являются поворотными точками ( $\varepsilon_2 < \varepsilon_3$ ,  $\varepsilon_4 < \varepsilon_3$  и  $\varepsilon_4 < \varepsilon_5 < \varepsilon_6$ ). Так как  $2 > 1$ , то модель считается **адекватной**.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	Порядковый номер года, t	1	2	3	4	5	6	7
3		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
4	Пассажиропоток, тыс. чел.	13	15	17	16	15	16	18
5		Линейное уравнение $y=0.5357x+13.571$						
6	Теоретическое y	14,1067	14,6424	15,1781	15,7138	16,2495	16,7852	17,3209

Рисунок 6.– Результаты расчета теоретических значений

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1									Прогноз	
2	Порядковый номер года, t	1	2	3	4	5	6	7	8	
3		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
4	Пассажиропоток, тыс. чел.	13	15	17	16	15	16	18		
5		Линейное уравнение y=0,5357x+13,571								Сумма
6	Теоретическое y	=14,1067	=14,6424	=15,1781	=15,7138	=16,2495	=16,7852	=17,3209	=17,8566	
7	Остаточная компонента	=-1,1067	=0,3576	=1,8219	=0,2862	=-1,2495	=-0,7852	=0,6791		=0,0034
8	Остаточная компонента в квадрате	=1,224785	=0,127878	=3,31932	=0,08191	=1,56125	=0,616539	=0,461177		=7,392859
9	Остаточная компонента в третьей степени	=-1,35547	=0,045729	=6,047468	=0,023443	=-1,95078	=-0,48411	=0,313185		=2,639467
10	Остаточная компонента в четвертой степени	=1,500098	=0,016353	=11,01788	=0,006709	=2,437502	=0,38012	=0,212684		=15,57135

Рисунок 7. – Результаты расчета остаточной компоненты

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1									Прогноз	
2	Порядковый номер года, t	1	2	3	4	5	6	7	8	
3		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
4	Пассажиропоток, тыс. чел.	13	15	17	16	15	16	18		
5		Линейное уравнение y=0,5357x+13,571								Сумма
6	Теоретическое y	=0,5357*B2+13,571	=0,5357*C2+13,571	=0,5357*D2+13,571	=0,5357*E2+13,571	=0,5357*F2+13,571	=0,5357*G2+13,571	=0,5357*H2+13,571	=0,5357*I2+13,571	
7	Остаточная компонента	=B4-B6	=C4-C6	=D4-D6	=E4-E6	=F4-F6	=G4-G6	=H4-H6		=СУММ(B7:H7)
8	Остаточная компонента в квадрате	=B7^2	=C7^2	=D7^2	=E7^2	=F7^2	=G7^2	=H7^2		=СУММ(B8:H8)
9	Остаточная компонента в третьей степени	=B7^3	=C7^3	=D7^3	=E7^3	=F7^3	=G7^3	=H7^3		=СУММ(B9:H9)
10	Остаточная компонента в четвертой степени	=B7^4	=C7^4	=D7^4	=E7^4	=F7^4	=G7^4	=H7^4		=СУММ(B10:H10)

Рисунок 8. – Расчетные формулы для определения остаточной компоненты

2. Проверка соответствия распределения случайной компоненты нормальному закону распределения может быть произведена с помощью исследования показателей асимметрии  $A_c$  и эксцесса -  $\mathcal{E}_k$ :

$$A_c = \frac{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \varepsilon_t^3}{\sqrt{\left(\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2\right)^3}}; \quad \mathcal{E}_k = \frac{\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \varepsilon_t^4}{\left(\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2\right)^2} - 3$$

Если эти коэффициенты близки к нулю или равны нулю, то ряд остатков распределен в соответствие с нормальным законом. Выполняем расчеты в таблице EXCEL, рисунки 9 и 10.  $A_c = 0.347$  и  $\mathcal{E}_k = -1.005$ . Для оценки близости этих коэффициентов к нулю вычисляют средние квадратические отклонения:

$$\sigma_{A_c} = \sqrt{\frac{6(n-2)}{(n+1)(n+3)}}, \quad \sigma_{\mathcal{E}_k} = \sqrt{\frac{24(n-2)(n-3)}{(n+1)^2(n+3)(n+5)}}$$

Средние квадратические отклонения равны:  $\sigma_{A_c} = 0.61$ ,  $\sigma_{\mathcal{E}_k} = 0.66$ .

Гипотеза о нормальном характере распределения случайной компоненты принимается, если одновременно выполняются следующие неравенства:

$$|A_c| < 1.5\sigma_{A_c} \quad \text{и} \quad \left| \mathcal{E}_k + \frac{6}{n+1} \right| < 1.5\sigma_{\mathcal{E}_k}.$$

Так как оба неравенства выполняются, то гипотеза признается и модель считается **адекватной**.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
9	Остаточная компонента в третьей степени	-1,35547	0,045729	6,047468	0,023443	-1,95078	-0,48411	0,313185		2,639467				
10	Остаточная компонента в четвертой степени	1,500098	0,016353	11,01788	0,006709	2,437502	0,38012	0,212684		15,57135				
11														
12										0,347414	A <sub>c</sub>	0,347414	<	0,918559
13										-1,00566	Э <sub>k</sub>	0,255659	<	0,982157
14														
15										0,612372	сигмаA <sub>c</sub>			
16										0,661438	сигмаЭ <sub>k</sub>			

Рисунок 9. – Проверка соответствия распределения случайной компоненты нормальному закону распределения

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
5		Линейный тренд y=0,5357x+13,571								Сумма				
6	Теоретическое y	=0,5357*B2+13,571	=0,5357*C2+13,571	=0,5357*D2+13,571	=0,5357*E2+13,571	=0,5357*F2+13,571	=0,5357*G2+13,571	=0,5357*H2+13,571	=0,5357*I2+13,571	=0,5357*J2+13,571				
7	Остаточная компонента	=B4-B6	=C4-C6	=D4-D6	=E4-E6	=F4-F6	=G4-G6	=H4-H6						
8	Остаточная компонента в квадрате	=B7^2	=C7^2	=D7^2	=E7^2	=F7^2	=G7^2	=H7^2						
9	Остаточная компонента в третьей степени	=B7^3	=C7^3	=D7^3	=E7^3	=F7^3	=G7^3	=H7^3						
10	Остаточная компонента в четвертой степени	=B7^4	=C7^4	=D7^4	=E7^4	=F7^4	=G7^4	=H7^4						
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														

Рисунок 10. – Расчетные формулы



3. Проверка равенства математического ожидания случайной компоненты  $\theta$ , если она распределена по нормальному закону распределения, осуществляется на основе t-критерия Стьюдента:

$$t = \frac{\sum \varepsilon_t}{n} \sqrt{n} S_\varepsilon$$

где  $S_\varepsilon$  - стандартное (среднеквадратическое) отклонение для этой последовательности.

$$S_\varepsilon = \sqrt{\frac{\sum \varepsilon_t^2}{n-1}}$$

Расчет показан на рисунках 11 и 12.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
9	Остаточная компонента в третьей степени	-1,35547	0,045729	6,047468	0,023443	-1,95078	-0,48411	0,313185		2,639467				
10	Остаточная компонента в четвертой степени	1,500098	0,016353	11,01788	0,006709	2,437502	0,38012	0,212684		15,57135				
12										0,347414	Ac	0,347414	<	0,918559
13										-1,00958	Эк	0,255659	<	0,992157
15										0,612372	сигмаAc			
16										0,661438	сигмаЭк			
18										1,110019	S			
19										0,001158	критерий Стьюдента	<	2,4469	

Рисунок 11. – Проверка по t-критерию Стьюдента

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
5	Теоретическое $y$	=0,5357*B2+13,571	=0,5357*C2+13,571	=0,5357*D2+13,571	=0,5357*E2+13,571	=0,5357*F2+13,571	=0,5357*G2+13,571	=0,5357*H2+13,571	=0,5357*I2+13,571	=0,5357*J2+13,571	Сумма				
7	Остаточная компонента в третьей степени	=B4-B6	=C4-C6	=D4-D6	=E4-E6	=F4-F6	=G4-G6	=H4-H6	=I4-I6	=J4-J6	=СУММ(B7:H7)				
8	Остаточная компонента в четвертой степени	=B7^2	=C7^2	=D7^2	=E7^2	=F7^2	=G7^2	=H7^2	=I7^2	=J7^2	=СУММ(B8:H8)				
9	Остаточная компонента в третьей степени	=B7^3	=C7^3	=D7^3	=E7^3	=F7^3	=G7^3	=H7^3	=I7^3	=J7^3	=СУММ(B9:H9)				
10	Остаточная компонента в четвертой степени	=B7^4	=C7^4	=D7^4	=E7^4	=F7^4	=G7^4	=H7^4	=I7^4	=J7^4	=СУММ(B10:H10)				
12											=1/7*(КОРЕНЬ(1/7^3))	Ac	=J12	<	=1,5^J15
13											=1/7*(КОРЕНЬ(1/7^2))	Эк	=ABS(J13*6/6)	<	=1,5^J16
15											=КОРЕНЬ(6^5/(6^10))	сигмаAc			
16											=КОРЕНЬ(24^7*5^4/(6^8*10^12))	сигмаЭк			
17											=КОРЕНЬ(8/6)	S			
19											=ABS(J7/7)*КОРЕНЬ(J11/8)	критерий Стьюдента	<	2,4469	

Рисунок 12. – Формулы для расчета t-критерия Стьюдента

Табличное значение критерия Стьюдента имеет степень свободы, равную  $f = n - 1$  и уровень значимости  $\alpha$ . В данном случае табличное значение критерия меньше 2,4469 при ( $f = 6$  и  $\alpha = 0,05$ ). Так как расчетное значение меньше табличного, модель считается **адекватной**.

4. Проверка независимости значений уравнений остаточной последовательности по критерию Дарбина-Уотсона. Критерий Дарбина-Уотсона рассчитывается по следующей формуле:

$$d = \frac{\sum_{t=2}^n (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2}$$

Подставляя в формулу для расчета данные, имеем:  $d = 0,29$ . Расчет приведен на рисунках 13 и 14.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
10	Остаточная компонента в четвертой степени	1,500098	0,016353	11,01788	0,006709	2,437502	0,38012	0,212684		15,57134952						
12										0,347413504	Ac	0,347414	<	0,918559		
13										-1,00958798	Эк	0,255659	<	0,992157		
15										0,612372436	сигмаAc					
16										0,661437828	сигмаЭк					
18										1,110019429	S					
19										0,001157709	критерий Стьюдента	<	2,4469			
21	Критерий Дарбина-Уотсона		2,144174	2,144174	2,358374	2,358374	0,215574	2,144174		2,14417449	0,290033	0,290033	<	0,7	полож. автокор.	коэф. автокор.
22														1,36		0,8549834

Рисунок 13. – Критерий Дарбина-Уотсона

Линейный тренд: $y = 0,5367x + 13,571$							Сумма		
5									
6	Теоретическое $y$	=0,5367*B2+13,571	=0,5367*C2+13,571	=0,5367*D2+13,571	=0,5367*E2+13,571	=0,5367*F2+13,571	=0,5367*G2+13,571	=0,5367*H2+13,571	=0,5367*I2+13,571
7	Остаточная компонента	=B4-B6	=C4-C6	=D4-D6	=E4-E6	=F4-F6	=G4-G6	=H4-H6	=I4-I6
8	Остаточная компонента в квадрате	=B7^2	=C7^2	=D7^2	=E7^2	=F7^2	=G7^2	=H7^2	=I7^2
9	Остаточная компонента в третьей степени	=B7^3	=C7^3	=D7^3	=E7^3	=F7^3	=G7^3	=H7^3	=I7^3
10	Остаточная компонента в четвертой степени	=B7^4	=C7^4	=D7^4	=E7^4	=F7^4	=G7^4	=H7^4	=I7^4
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20	Критерий Дарбина-Уотсона	=C7-B7^2	=D7-C7^2	=E7-D7^2	=F7-E7^2	=G7-F7^2	=H7-G7^2	=I7-H7^2	=J7-I7^2
21									
22									

Рисунок 14. – Формулы для расчета критерия Дарбина-Уотсона

Согласно методу Дарбина-Уотсона существует верхний  $d_6$  и нижний  $d_n$  пределы значи-

мости статистики. Эти критические значения зависят от уровня значимости  $\alpha$ , объема выборки  $n$  и числа объясняющих переменных  $m$  ( для трендовых моделей  $m=1$ ).

Расчётное значение  $d$  сравнивается с  $d_6$  и  $d_n$ . При этом руководствуются правилами:

1)  $d_6 \leq d \leq 4 - d_6$  –принимается гипотеза: автокорреляция отсутствует;

2)  $0 \leq d \leq d_n$  – принимается гипотеза о существовании положительной автокорреляции остатков;

3)  $d_n \leq d \leq d_6$  или  $4-d_6 \leq d \leq 4 - d_n$  - при выбранном уровне значимости нельзя прийти к определенному выводу; Рассчитывается коэффициент автокорреляции по формуле  $r_a = 1 - \frac{d}{2}$ . Расчетное значение сравнивается с табличным  $r_a^{табл}$ . Табличное значение коэффициента автокорреляции имеет одну степень свободы  $f = n - 7$ .  $r_a^{табл} = 0,370$ . Если расчетное значение  $r_a$  больше  $r_a^{табл}$ , то гипотеза об отсутствии автокорреляции в остаточной последовательности отвергается и модель признается неадекватной.

4)  $4 - d_n \leq d \leq 4 - d_6$  – принимается гипотеза о существовании отрицательной автокорреляция остатков.

Табличные значения критерия Дарбина-Уотсона для временного ряда, содержащего семь

уровней, равны  $d_n = 0,7$  и  $d_e = 1,36$ . В нашем случае расчётное значение критерия попало в сле-

дующий промежуток:  $0 \leq d \leq d_n$ ,  $0 \leq 0,29 \leq 0,7$ , следовательно, принимается гипотеза о суще-

ствовании положительной автокорреляции остатков. Модель признается **неадекватной**.

5) *Оценка точности модели с помощью ошибки аппроксимации.* Ошибка аппроксимации рассчитывается по следующей формуле:

$$\bar{A} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i^{\text{факт}} - y_i^{\text{теор}}}{y_i^{\text{факт}}} \right| \cdot 100\%$$

В нашем случае ошибка аппроксимации равна 5,77 %. Так как ошибка аппроксимации меньше критических значений (8-10%), то выбранное уравнение тренда достаточно точно описывает исходную информацию. Расчет приведен на рисунках 15 и 16.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
10	Остаточная компонента в четвертой степени	1,500098	0,016353	11,01788	0,006709	2,437502	0,38012	0,212684		15,57134952						
11																
12										0,347413504	Ac	0,347414	<	0,918559		
13										-1,005658758	Эк	0,255659	<	0,992157		
14																
15										0,612372436	сигмаAc					
16										0,661437828	сигмаЭк					
17																
18										1,110019428	S					
19										0,001157709	критерий Стьюдента			2,4469		
20																
21	Критерий Дарбина-Уотсона		2,144174	2,144174	2,358374	2,358374	0,215574	2,144174		2,14417449	0,290033	0,290033	<	0,7	полож. автокор.	коэф. автокор.
22														1,36		0,8549834
23	Ошибка аппроксимации	0,085131	0,02384	0,107171	0,017888	0,0833	0,049075	0,037728		5,773309075		5,773309	<	8		

Рисунок 15. – Расчет ошибки аппроксимации

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	
5	Теоретическое y	=0.6357*B2+13.571	=0.6357*C2+13.571	=0.6357*D2+13.571	=0.6357*E2+13.571	=0.6357*F2+13.571	=0.6357*G2+13.571	=0.6357*H2+13.571	=0.6357*I2+13.571	=0.6357*J2+13.571	Сумма						
6	Остаточная компонента	=B4-B6	=C4-C6	=D4-D6	=E4-E6	=F4-F6	=G4-G6	=H4-H6			=СУММ(B7:H7)						
7	Остаточная компонента в квадрате	=B7^2	=C7^2	=D7^2	=E7^2	=F7^2	=G7^2	=H7^2			=СУММ(B8:H8)						
8	Остаточная компонента в кубе	=B7^3	=C7^3	=D7^3	=E7^3	=F7^3	=G7^3	=H7^3			=СУММ(B9:H9)						
9	Остаточная компонента в четвертой степени	=B7^4	=C7^4	=D7^4	=E7^4	=F7^4	=G7^4	=H7^4			=СУММ(B10:H10)						
11																	
12											=I7*I8/(КОРЕНЬ(I7*I8)^3)	Ac		=J12	<	=1.5*I15	
13											=I7*I10/(I7*I8)^3	Эк		=ABS(J13*6/8)	<	=1.5*J16	
14																	
15											=КОРЕНЬ(6*(B*10))	сигмаAc					
16											=КОРЕНЬ(24*(C*12))	сигмаЭк					
17																	
18											=КОРЕНЬ(B6)	S					
19											=ABS(I7/I8)	критерий Стьюдента			<	2,4469	
20																	
21	Критерий Дарбина-Уотсона		=C7/C7^2	=D7/D7^2	=E7/E7^2	=F7/F7^2	=G7/G7^2	=H7/H7^2			=СУММ(D21)		=D11/B		=K21	<	0,7
22																	1,36
23	Ошибка аппроксимации	=ABS(B7/B4)	=ABS(C7/C4)	=ABS(D7/D4)	=ABS(E7/E4)	=ABS(F7/F4)	=ABS(G7/G4)	=ABS(H7/H4)			=СУММ(B23:H23)/I100				=J23	<	8

Рисунок 16. – Формулы для расчета ошибки аппроксимации

Проведенный анализ показал, что линейный тренд нельзя использовать для дальнейшего прогнозирования, т.к. в исходных данных присутствует автокорреляция уровней.

*Проведем оценку качества и точности полиномиального тренда*

$$y = 0.1667x^3 - 2.0595x^2 + 7.8452x + 6.8571:$$

Проверка осуществляется аналогично.

1. Проверка случайности колебаний уровней остаточной последовательности с помощью критерия поворотных точек. В нашем случае количество поворотных точек  $K=3$ , так как  $\epsilon_1 > \epsilon_2$ ;  $\epsilon_2 < \epsilon_3$ ;  $\epsilon_3 < \epsilon_4$ , и  $\epsilon_4 > \epsilon_5$ ,  $\epsilon_5 < \epsilon_6$ . Так как  $3 > 1$ , то модель считается **адекватной**.

2. Проверка соответствия распределения случайной компоненты нормальному закону распределения. Коэффициент асимметрии равен:  $A_c = -0.154$  и  $\mathcal{E}_k = -0.788$ . Средние квадратические отклонения равны:  $\sigma_{Ac} = 0.61$ ,  $\sigma_{\mathcal{E}_k} = 0.66$ . Гипотеза о нормальном характере распределения случайной компоненты принимается, если одновременно выполняются следующие неравенства:  $|0,1545| < 0,91$  и  $|0,03844| < 0,99$ . Так как оба неравенства выполняются, гипотеза о нор-

мальном характере распределения случайной компоненты признается и модель считается **адекватной**.

3. Проверка равенства математического ожидания случайной компоненты нулю, если она распределена по нормальному закону распределения. Расчетное значение критерия Стьюдента равно:  $t = 0.0248$ . Расчетное значение сравнивается с табличным. Табличное значение критерия Стьюдента имеет степень свободы, равную  $f=n-1$ , и уровень значимости  $\alpha$ . В данном случае табличное значение критерия равно 2,4469 (при  $f=6$  и  $\alpha=0,05$ ). Так как расчетное значение меньше табличного, модель считается **адекватной**.

4. Проверка независимости значений уровней остаточной последовательности по критерию Дарбина-Уотсона. Критерий Дарбина-Уотсона равен:  $d = 3.102$ . Табличное значения

критерия Дарбина-Уотсона для временного ряда, содержащего семь уровней, равны:  $d_n = 0,7$  и

$d_n = 1,36$ . В данном случае расчетное значение критерия Дарбина-Уотсона попало в интервал,

т.е.  $(4-1,36) \leq 3,102 \leq (4-0,7)$ . В этой ситуации нельзя прийти к определенному уровню. Коэффициент автокорреляции равен  $r_a = -0.551$ , т.к.  $|r_a|$  больше  $r_a^{табл} = 0.370$ , то гипотеза об отсутствии автокорреляции в остаточной последовательности отвергается и модель признается **неадекватной**.

5. Оценка точности модели с помощью ошибки аппроксимации. Выполнив расчеты в таблице, получим ошибку аппроксимации равной 2,027%. Результаты расчета представлены на рисунке 17.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
26	Полином $y=0,1667x^3-2,0595x^2+7,8452x+6,8571$															
27	Теоретическое y	12,8095	15,6431	16,3561	15,9547	15,4331	15,7935	18,0361	23,1611							
28	Остаточная компонента	0,1905	-0,6431	0,6419	0,0453	-0,4331	0,2065	-0,0361								
29	Остаточная компонента в квадрате	0,03629	0,413578	0,412036	0,002052	0,187576	0,042642	0,001303								
30	Остаточная компонента в третьей степени	0,008913	-0,26597	0,264486	9,3E-05	-0,08124	0,008806	-4,7E-05								
31	Остаточная компонента в четвертой степени	0,001317	0,171048	0,169773	4,21E-06	0,035185	0,001818	1,7E-06								
32																
33										-0,154511757	Ак	0,154512	<	0,918559		
34										-0,788444316	Эк	0,038444	<	0,992157		
35																
36										0,427293153						
37										0,024856007				0,24469		
38																
39	Критерий Дарбина-Уотсона		0,694889	1,651225	0,355932	0,228867	0,409088	0,058855		3,398855	3,102627	3,102627	>	2,8		коэф. автокорр -0,551313331
40																
41	Ошибка аппроксимации	0,014654	0,042873	0,037759	0,002831	0,028673	0,012908	0,002006		2,027177027		2,027177	<	2,027177		

Рисунок 17. – Результаты расчета полиномиального тренда

**Проведенный анализ показал, что полиномиальную модель нельзя использовать для дальнейшего прогнозирования.**

**Проведем оценку качества и точности степенного тренда  $y = 13.502x^{0.1208}$ .**

Проверка осуществляется аналогично.

1. Проверка случайности колебаний уровней остаточной последовательности с помощью критерия поворотных точек. В нашем случае количество поворотных точек  $K=2$ , так как  $\varepsilon_2 < \varepsilon_3$ ,  $\varepsilon_3 > \varepsilon_4$  и  $\varepsilon_5 < \varepsilon_4$ ,  $\varepsilon_6 > \varepsilon_5$ . Так как  $2 > 1$ , то модель считается **адекватной**.

2. Проверка соответствия распределения случайной компоненты нормальному закону распределения. Коэффициент асимметрии равен:  $A_c = 0.246$  и  $\varepsilon_k = -0.985$ . Средние квадратические отклонения равны:  $\sigma_{Ac} = 0.61$ ,  $\sigma_{\varepsilon_k} = 0.66$ . Гипотеза о нормальном характере распределения случайной компоненты принимается, если одновременно выполняются следующие неравенств-

ва:  $|0,2462| < 0,91$  и  $|0,2358| < 0,99$ . Так как оба неравенства выполняются, гипотеза о нормальном характере распределения случайной компоненты признается и модель считается **адекватной**.

3. Проверка равенства математического ожидания случайной компоненты нулю, если она распределена по нормальному закону распределения. Расчетное значение критерии Стьюдента равно:  $t = 0.07064$ . Расчетное значение сравнивается с табличным. Табличное значение критерия Стьюдента имеет степень свободы, равную  $f=n-1$ , и уровень значимости  $\alpha$ . В данном случае табличное значение критерия равно 2,4469 (при  $f=6$  и  $\alpha=0,05$ ). Так как расчетное значение меньше табличного, модель считается **адекватной**.

4. Проверка независимости значений уровней остаточной последовательности по критерию Дарбина-Уотсона. Критерий Дарбина-Уотсона равен:  $d = 1.5944$ . Табличное значения

критерия Дарбина-Уотсона для временного ряда, содержащего семь уровней, равны:  $d_n = 0,7$  и

$d_s = 1,36$ . В данном случае расчетное значение критерия Дарбина-Уотсона попало в интервал,

т.е.  $(1,36) \leq 1,5944 \leq (4-1,36)$ , следовательно, гипотеза об отсутствии автокорреляции в остаточной последовательности принимается и модель признается **адекватной**.

5. Оценка точности модели с помощью ошибки аппроксимации. Выполнив расчеты в таблице, получим ошибку аппроксимации равной 4,963%. Результаты расчета представлены на рисунке 18.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
43															
44		Степенная $y = 13,502 \cdot x^{0,1208}$													
45	Теоретическое y	13,502	14,68123	15,41622	15,98348	16,39862	16,78492	17,07892	17,35767						
46	Остаточная компонента	-0,502	0,318767	1,591178	0,036543	-1,398618	-0,764815	0,820075		0,190730073					
47	Остаточная компонента в квадрате	0,252004	0,101612	2,502015	0,001335	1,958925	0,584943	0,846539		6,247373655					
48	Остаточная компонента в третьей степени	-0,126508	0,032391	3,957628	4,88E-05	-2,741743	-0,447373	0,77688		1,453324927					
49	Остаточная компонента в четвертой степени	0,063508	0,010325	6,28008	1,78E-06	3,837387	0,342158	0,716628		11,23008665					
50															
51										0,246243922	Ac	0,246244 <	0,918558		
52										-0,899876098	Эк	0,235878 <	0,992157		
53															
54										1,020406263					
55										0,070647539		0,070648 <	2,4469		
56															
57	Критерий Дарбина-Уотсона		0,873859	1,595191	2,387745	2,062552	0,402972	2,838857		9,800978947	1,594426	1,594426 >	1,36	нет автокорр	
58											1,594426 <	2,64	нет автокорр		
59	Ошибка аппроксимации	0,038615	0,021251	0,093048	0,002294	0,093308	0,047801	0,051115		4,963144394		4,963144 <	8		

Рисунок 18. – Результаты расчета степенного тренда

Проведенный анализ показал, что степенную модель можно использовать для дальнейшего прогнозирования.

Проведем оценку качества и точности экспоненциального тренда  $y = 13,568e^{0,035x}$ :

Проверка осуществляется аналогично.

1. Проверка случайности колебаний уровней остаточной последовательности с помощью критерия поворотных точек. В нашем случае количество поворотных точек  $K=2$ , так как  $\varepsilon_2 < \varepsilon_3$ ,  $\varepsilon_3 > \varepsilon_4$  и  $\varepsilon_5 < \varepsilon_4$ ,  $\varepsilon_6 > \varepsilon_5$ . Так как  $2 > 1$ , то модель считается **адекватной**.

2. Проверка соответствия распределения случайной компоненты нормальному закону распределения. Коэффициент асимметрии равен:  $A_c = 0.48$  и  $\varepsilon_k = -0.892$ . Средние квадратические отклонения равны:  $\sigma_{Ac} = 0.61$ ,  $\sigma_{\varepsilon_k} = 0.66$ . Гипотеза о нормальном характере распределения случайной компоненты принимается, если одновременно выполняются следующие неравенства:  $|0,48| < 0,91$  и  $|0,892| < 0,99$ . Так как оба неравенства выполняются, гипотеза о нормальном характере распределения случайной компоненты признается и модель считается **адекватной**.

3. Проверка равенства математического ожидания случайной компоненты нулю, если она распределена по нормальному закону распределения. Расчетное значение критерии Стьюдента равно:  $t = 0.0816$ . Расчетное значение сравнивается с табличным. Табличное значение



телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

## 12 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики

Местом проведения практики могут быть:

- организации и предприятия транспорта общего и необщего пользования, занятые перевозкой пассажиров, грузов, грузобагажа и багажа, предоставлением в пользование инфраструктуры, выполнением погрузочно-разгрузочных работ, независимо от их форм собственности и организационно-правовых форм;

- службы безопасности движения государственных и частных предприятий транспорта;

- службы логистики производственных и торговых организаций;

- транспортно-экспедиционные предприятия и организации;

- службы государственной транспортной инспекции, маркетинговые службы и подразделения по изучению и обслуживанию рынка транспортных услуг.

Для проведения практики используются материально-технические базы предприятия и университета. Предприятие предоставляет для занятий со студентами помещения с возможностью заниматься в них с нормативными документами организации и доступ в техническую библиотеку. При проведении экскурсий по территории предприятия студентам предоставляются необходимые средства защиты.

Университет обеспечивает студентов всем необходимым для формирования и представления отчетов. В частности для самостоятельной работы используется вычислительный класс ФЭТМТ.

### Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
<p>Специальные помещения:  <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, представления результатов самостоятельного исследования ВКР и др. на 30 рабочих мест, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная комбинированная);</i>                      набором демонстрационного оборудования для представления информации: <i>мультимедиа-проектор, компьютер</i>  <i>компьютерный класс (учебная аудитория) для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью на 14 посадочных мест, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к ЭБС</i></p>	<p>ауд. <u>222</u> корп. <u>3</u></p> <p>ауд. <u>228</u> корп. <u>3</u></p>