

**МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Майкопский государственный технический университет»

Факультет \_\_\_\_\_ Инженерно-экономический  
Кафедра \_\_\_\_\_ Автомобильного транспорта  
(полное название кафедры)

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета

М.К.Беданокв

« 25 » \_\_\_\_\_ 20 19 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине \_\_\_\_\_ Б1.В.01 Гидравлика и гидравлические системы на транспорте

по направлению подготовки бакалавров \_\_\_\_\_ 23.03.01 Технология транспортных процессов

по профилю подготовки \_\_\_\_\_ Организация перевозок на автомобильном транспорте

квалификация (степень) выпускника \_\_\_\_\_ бакалавр

программа подготовки \_\_\_\_\_ академический бакалавриат

форма обучения \_\_\_\_\_ очная, заочная

год начала подготовки \_\_\_\_\_ 2019

Майкоп

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВПО и учебного плана МГТУ по направлению (специальности) 23.03.01 Технология транспортных процессов

Составитель рабочей программы:

Доцент, к.т.н., доцент  
(должность, ученое звание, степень)

  
(подпись)


Уджуху А.З.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Автомобильного транспорта

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  
«24» 04 2019 г.

  
(подпись)

Гукетлев Ю.Х.  
(Ф.И.О.)

Одобрено научно-методической комиссией факультета  
(где осуществляется обучение)

« 24 » 04 20 19 г.

Председатель  
научно-методического  
совета направления (специальности)  
(где осуществляется обучение)

  
(подпись)

Гукетлев Ю.Х.  
(Ф.И.О.)

Декан факультета  
(где осуществляется обучение)  
«25» 04 2019 г.


  
(подпись)

Беданок М.К.  
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:


Начальник УМУ

«25» 04 2019 г.

  
(подпись)

(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой  
по направлению (специальности)

  
(подпись)

Гукетлев Ю.Х.  
(Ф.И.О.)

## 1. Цели и задачи учебной дисциплины

**Целью** изучения дисциплины «Гидравлика и гидравлические системы на транспорте» является получение студентами знаний в области гидравлики, гидромашин, гидроприводов.

**Задачами изучения дисциплины являются:**

- ознакомление с основными элементами гидравлических систем, объемными гидроприводами, лопастными гидромашинами и гидродинамическими передачами, применением гидроприводов в автотранспортных средствах;
- овладеть методами решения задач расчета, выбора и эксплуатации гидравлического оборудования, применяемого в автомобильном производстве;
- изучить основы теории и расчета эксплуатационных показателей гидравлических машин, оборудования и систем;
- формирование навыков составления схем гидроприводов ТиТМО и решения задач при разработке гидравлических приводов ТиТМО;
- выполнять основные расчеты и подбор гидравлических систем для нужд производства.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП по направлению подготовки

Дисциплина «Гидравлика и гидравлические системы на транспорте» относится к «Базовому циклу» изучаемых дисциплин. Она имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи с дисциплинами «Химия», «Физика».

Знания и умения, полученные в курсе «Гидравлические и пневматические системы ТиТМО», используются в дальнейшем при изучении дисциплин, связанных устройством узлов автомобиля. Методики расчета оборудования, изучаемые студентами в курсе, могут непосредственно использоваться при выполнении курсовых проектов, для прохождения производственной и преддипломной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

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

В результате освоения дисциплины «Гидравлика и гидравлические системы на транспорте» обучающийся должен обладать следующими профессиональными (ПК) компетенциями (или их элементами), предусмотренными ФГОС ВО:

– способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-5);

- способность к работе в составе коллектива исполнителей по реализации управленческих решений в области организации производства и труда, организации работы по повышению научно-технических знаний работников (ПК-29).

В результате освоения дисциплины студент должен:

**знать:** основные физические свойства и типы рабочих сред гидросистем, законы гидростатики и гидродинамики жидкости, принципы работы гидроаппаратуры общепромышленного назначения и применяемых на автомобилях систем и устройств механизмов подъема грузовых платформ и кузовов, принципы расчета простейших гидролиний;

**уметь:** использовать научно-техническую и справочную литературу, в том числе и зарубежную, для решения конкретных задач по гидравлике; применять методы анализа для расчета гидравлических систем и их элементов;

**владеть:** различными методиками расчета гидравлических систем автомобиля; методами обеспечения работоспособности и эффективности гидравлических систем.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2зачетные единицы (72 часа).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры			
		4			
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>34,25/0,95</b>	<b>34,25/0,95</b>			
В том числе:					
Лекции (Л)	17/0,47	17/0,47			
Практические занятия (ПЗ)	17/0,47	37/0,47			
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)					
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,01	0,25/0,01			
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>37,75/1,05</b>	<b>37,75/1,05</b>			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат	15/0,42	15/0,42			
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>					
1. Составление плана-конспекта	15/0,42	15/0,42			
2. Проведение мониторинга, подбор и анализ статистических данных					
3. Подготовка к зачёту	7,75/0,22	7,75/0,22			
<b>Контроль (всего)</b>					
Форма промежуточной аттестации: (Зачет, экзамен)	<b>зачёт</b>	<b>зачёт</b>			
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72/2</b>	<b>72/2</b>			

4.2. Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.  
 Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часов).

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры		
		3		
<b>Контактные часы (всего)</b>	<b>8,25/0,23</b>	<b>8,25/0,23</b>		
В том числе:				
Лекции (Л)	4/0,11	4/0,11		
Практические занятия (ПЗ)	4/0,11	4/0,11		
Семинары (С)				
Лабораторные работы (ЛР)				
Контактная работа в период аттестации (КРАТ)				
Самостоятельная работа под руководством преподавателя (СРП)	0,25/0,01	0,25/0,01		
<b>Самостоятельная работа (СР) (всего)</b>	<b>60/1,67</b>	<b>60/1,67</b>		
В том числе:				
Курсовой проект (работа)				
Расчетно-графические работы				
Реферат	15/0,42	15/0,42		
<i>Другие виды СР (если предусматриваются, приводится перечень видов СР)</i>				
1. Составление плана-конспекта	15/0,42	15/0,42		
2. Проведение мониторинга, подбор и анализ статистических данных	15/0,42	15/0,42		
3. Подготовка к зачёту	15/0,42	15/0,42		
<b>Контроль (всего)</b>	<b>3,25/0,1</b>	<b>3,25/0,1</b>		
Форма промежуточной аттестации: (Зачет, экзамен)	<b>зачёт</b>	<b>зачёт</b>		
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>72/2</b>	<b>72/2</b>		

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Л	С/ЛЗ	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль		СР
1.	Тема 1. Определение жидкости, её физическая модель	1	1						4	Опрос, сдача практических работ
2.	Тема 2. Силы, действующие в жидкостях	2	1	2					4	
3.	Тема 3. Определение и задачи гидростатики. Дифференциальные уравнения гидростатики Эйлера	3-4	2	2					4	
4.	Тема 4. Гидростатический парадокс. Закон Паскаля. Статическое давление жидкости на твердые поверхности. Закон Архимеда	5-6	1	2					4	
5.	Тема 5. Уравнения Бернулли	7-8	1						4	
6.	Тема 6. Ламинарное и турбулентное	9	2	2					4	

	течения								
7.	Тема 7. Потери напора по длине	10-11	1	2				4	
8.	Тема 8. Гидравлический удар	12-13	2			0,25		5,75	
9.	Тема 9. Объемный гидравлический привод	14	2	2				4	
	Форма итоговой аттестации								зачёт
	<b>ИТОГО:</b>		<b>17</b>	<b>17</b>		<b>0,25</b>		<b>37,75</b>	

### 5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)						
		Л	С/ЛЗ	ЛР	КРАТ	СРП	Контроль	СР
	Тема 1. Определение жидкости, её физическая модель							6
2.	Тема 2. Силы, действующие в жидкостях	2						6
3.	Тема 3. Определение и задачи гидростатики. Дифференциальные уравнения гидростатики Эйлера		2				1,25	6
4.	Тема 4. Гидростатический парадокс. Закон Паскаля. Статическое давление жидкости на твердые поверхности. Закон	2						6

	Архимеда							
5.	Тема 5. Уравнения Бернулли		2				1	6
6.	Тема 6. Ламинарное и турбулентное течения							7
7.	Тема 7. Потери напора по длине					0,25		7
8.	Тема 8. Гидравлически й удар						1	7
9.	Тема 9. Объемный гидравлически й привод							7
	Форма итоговой аттестации							
	<b>ИТОГО:</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>0,25</b>	<b>3,25</b>	<b>60</b>



5.3. Содержание разделов дисциплины «Гидравлика и гидравлические системы на транспорте», образовательные технологии  
Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)		Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО				
1.	Тема 1. Определение жидкости, её физическая модель	1/0,03		<p>Определение жидкости, её физическая модель. Отличительное свойство жидкости – текучесть. Жидкости несжимаемые (капельные) и сжимаемые (газообразные). Макроскопическая однородность и изотропность жидкости.</p>	ПК-5, ПК-29	<p><b>знать:</b> физическую модель жидкости <b>уметь:</b> отличать капельные жидкости от газообразных <b>владеть:</b> терминологией по физической модели жидкости</p>	Лекция-беседа
2.	Тема 2. Силы, действующие в жидкостях	1/0,03	2/0,06	<p>Силы и напряжения в сплошной среде. Классификация сил, их определение. Плотность распределения объемных сил. Векторное поле плотности распределения сил тяжести. Поверхностные силы. Нормальные и касательные напряжения. Гидродинамическое давление, градиент давления.</p>	ПК-5, ПК-29	<p><b>знать:</b> силы и напряжения в сплошной среде <b>уметь:</b> рассчитывать нормальные и касательные напряжения в жидкости <b>владеть:</b> методами расчета сил, действующих в жидкости</p>	Лекция-беседа
3.	Тема 3. Определение и задачи гидростатики. Дифференциальные уравнения гидростатики	2/0,06		<p>Определение и задачи гидростатического давления. Система дифференциальных уравнений гидростатики Эйлера и их интегрирование при равновесии однородной несжимаемой</p>	ПК-5, ПК-29	<p><b>Знать:</b> определение и задачи гидростатики <b>Уметь:</b> составлять и интегрировать систему дифференциальных уравнений гидростатики Эйлера <b>Владеть:</b> навыками расчета манометрического и вакуумного</p>	Лекция-беседа

Эйлера				жидкости в поле действия объемных и поверхностных сил, сил инерции и при отсутствии действия объемных сил. Манометрическое давление и статический вакуум.		давления.	
4. Тема 4. Гидростатический парадокс. Закон Паскаля. Статическое давление жидкости на твердые поверхности. Закон Архимеда	1/0,03	2/0,06		Гидростатический парадокс. Закон Паскаля. Приборы для измерения давления. Статическое давление жидкости на твердые поверхности и в замкнутых объемных. Закон Архимеда. Потенциальная энергия и гидростатический напор покоящейся жидкости.	ПК-5, ПК-29	<b>Знать:</b> гидростатический парадокс. Закон Паскаля. <b>Уметь:</b> использовать приборы для измерения давления <b>Владеть:</b> методами расчёта потенциальной энергии и гидростатического напора	Лекция-беседа
5. Тема 5. Уравнения Бернулли	1/0,03			Гидравлические уравнения. Гидравлическое уравнение Бернулли для одномерного потока вязкой жидкости. Значения потенциального и скоростного напора в поперечном сечении потока. Коэффициент кинетической энергии. Баланс напоров для двух сечений потока. Потеря напора. Общий вид гидравлического уравнения Бернулли и примеры его применения.	ПК-5, ПК-29	<b>Знать:</b> уравнение Бернулли. <b>Уметь:</b> использовать уравнение Бернулли <b>Владеть:</b> расчётами с уравнением Бернулли	Лекция-беседа
6. Тема 6. Ламинарное и турбулентное течения	2/0,06			Работа, энергия и мощность потока вязкой жидкости. Затраты энергии на работу сил трения и диссипацию	ПК-5, ПК-29	<b>Знать:</b> Ламинарное и турбулентное течения <b>Уметь:</b> рассчитывать число Рейнольдса	Лекция-беседа

				(рассеяние). Гидравлическое сопротивление инерционное, вязкое и инерционно – вязкое, сопротивление по длине потока. Структуры потоков жидкости. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнольдса и его критические значения. Напорное и безнапорное течения. Течения: равномерное, неравномерное, резкоизменяющееся. Гидравлическое уравнение равномерного движения. Кавитационное течение.				<b>Владеть:</b> навыками расчёта числа Рейнольдса	
7.	Тема 7. Потери напора по длине	1/0,03		Потери напора. Потери напора по длине. Расчетная формула Вейсбаха-Дарси. Гидравлические коэффициенты потерь напора, коэффициент гидравлического трения и общий вид их функциональных зависимостей.	ПК-5, ПК-29		<b>Знать:</b> расчетную формулу Вейсбаха-Дарси <b>Уметь:</b> определять гидравлические коэффициенты потерь напора <b>Владеть:</b> навыками расчёта проведения расчета коэффициента гидравлического трения	Лекция-беседа	
8.	Тема 8. Гидравлический удар	2/0,06	1/0,03	Неустановившееся напорное движение в трубопроводах. Гидравлический удар. Неустановившееся напорное движение при работе гидроцилиндра. Учет сил инерции. Гидравлическое уравнение баланса энергии при неустановившемся движении. Инерционный напор. Явление гидравлического удара.	ПК-5, ПК-29		<b>Знать:</b> Гидравлическое уравнение баланса энергии при неустановившемся движении <b>Уметь:</b> рассчитывать параметры по уравнению Жуковского <b>Владеть:</b> навыками расчёта по уравнению Жуковского	Лекция-беседа	

				<p>Уравнение Жуковского для давления жидкости при гидравлическом ударе. Скорость распространения упругих деформаций. Неполный гидравлический удар. Защита систем от гидравлического удара.</p>			
9.	Тема 9. Объемный гидравлический привод	2/0,06	1/0,03	<p>Объемный гидравлический привод. Определение, назначение, принцип действия. Основные рабочие параметры гидропривода. Достоинства и недостатки гидропривода при сравнении с механическими, электрическими и пневматическими приводами. Разделение объемных гидроприводов на основные составные части; силовую, рабочую и распределительно-регулирующую аппаратуру. Классификация гидроприводов по кинематике, характеру движения рабочей жидкости, способу регулирования, давлению, по методу управления и контролю.</p>	ПК-5, ПК-29	<p><b>Знать:</b> основные рабочие параметры гидропривода  <b>Уметь:</b> анализировать достоинства и недостатки гидропривода  <b>Владеть:</b> классификацией гидропривода</p>	Лекция-беседа
	<b>Итого</b>	<b>17/0,47</b>	<b>17/0,47</b>				

**5.4. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах**

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практического занятия	Объем в часах / трудоемкость в з.е.	
			ОФО	ЗФО
			5 семестр	6 семестр
1.	Тема 1. Определение жидкости, её физическая модель	Физическая модель жидкости	2/0,06	
2.	Тема 2. Силы, действующие в жидкостях	Гидродинамическое давление	2/0,06	-
3.	Тема 3. Определение и задачи гидростатики. Дифференциальные уравнения гидростатики Эйлера	задачи гидростатики.	2/0,06	2/0,06
4.	Тема 4. Гидростатический парадокс. Закон Паскаля. Статическое давление жидкости на твердые поверхности. Закон Архимеда	Гидростатический парадокс.	2/0,06	
5.	Тема 5. Уравнения Бернулли	Уравнения Бернулли	2/0,06	2/0,06
6.	Тема 6. Ламинарное и турбулентное течения	Определение коэффициентов гидравлического трения	2/0,06	-
7.	Тема 7. Потери напора по длине	Определение потерь напора	2/0,06	-
8.	Тема 8. Гидравлический удар	Гидравлический удар	2/0,06	
9.	Тема 9. Объемный гидравлический привод	Объемный гидравлический привод	1/0,027	-
	<b>Итого:</b>		<b>17/0,47</b>	<b>4/0,11</b>

**5.5. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах**

Не предусмотрены

**5.6. Примерная тематика курсовых проектов (работ)**

Не предусмотрены

## 5.7. Самостоятельная работа студентов

### 5.7.1. Содержание и объем самостоятельной работы студентов для ОФО

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
1.	Тема 1. Определение жидкости, её физическая модель	Составление плана-конспекта Решение задач	2 неделя	4/0,11
2.	Тема 2. Силы, действующие в жидкостях	Составление плана-конспекта Решение задач	4 неделя	4/0,11
3.	Тема 3. Определение и задачи гидростатики. Дифференциальные уравнения гидростатики Эйлера	Составление плана-конспекта Решение задач	5 неделя	4/0,11
4.	Тема 4. Гидростатический парадокс. Закон Паскаля. Статическое давление жидкости на твердые поверхности. Закон Архимеда	Составление плана-конспекта Решение задач	7 неделя	4/0,11
5.	Тема 5. Уравнения Бернулли	Составление плана-конспекта Решение задач	11 неделя	4/0,11
6.	Тема 6. Ламинарное и турбулентное течения	Составление плана-конспекта Решение задач	13 неделя	4/0,11
7.	Тема 7. Потери напора по длине	Составление плана-конспекта Решение задач	14 неделя	4/0,11
8.	Тема 8. Гидравлический удар	Составление плана-конспекта Решение задач	16 неделя	5,75/0,11
9.	Тема 9. Объемный гидравлический привод	Составление плана-конспекта Решение задач	17 неделя	4/0,11
	<b>Итого</b>			<b>37,75/1,05</b>

### 5.7.2. Содержание и объем самостоятельной работы студентов для ЗФО

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
1.	Тема 1. Определение жидкости, её физическая модель	Составление плана-конспекта	6/0,17
2.	Тема 2. Силы, действующие в жидкостях	Решение задач	6/0,17
3.	Тема 3. Определение и задачи гидростатики. Дифференциальные уравнения гидростатики Эйлера	Составление плана-конспекта	6/0,17
4.	Тема 4. Гидростатический парадокс. Закон Паскаля. Статическое давление жидкости на твердые поверхности. Закон Архимеда	Решение задач	6/0,17
5.	Тема 5. Уравнения Бернулли	Составление плана-конспекта	8/0,22
6.	Тема 6. Ламинарное и турбулентное течения	Решение задач	8/0,22
7.	Тема 7. Потери напора по длине	Составление плана-конспекта	6/0,17
8.	Тема 8. Гидравлический удар	Решение задач	8/0,22
9.	Тема 9. Объемный гидравлический привод	Составление плана-конспекта Решение задач	6/0,17
	<b>Итого</b>		<b>60/1,67</b>

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

#### 6.1 Методические указания (собственные разработки)

1. Гидравлические и пневматические системы [Электронный ресурс]: курс лекций: учебно-методическое пособие / [сост.: М.А. Меретуков, З.К. Емтыль]. - Майкоп: А.А. Григоренко, 2010. - 155 с. - Режим доступа: <http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000047344>

2. Методическое пособие по выполнению курсовой работы по дисциплине "Гидравлические и пневматические системы" [Электронный ресурс] / [сост. М.А. Меретуков]. - Майкоп: А.А. Григоренко, 2010. - 79 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000046048>

#### 6.2 Литература для самостоятельной работы

1. Ухин Б.В. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.В. Ухин. - М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2014. - 464 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=450853>

2. Ухин, Б.В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.В. Ухин. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. - 320 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=780644>

3. Лепешкин, А.В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 446 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548219>

4. Гринчар, Н.Г. Основы гидропривода машин. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева. - М.: Учебно-методический центр по

образованию на железнодорожном транспорте, 2016. - 444 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57996.html>

5. Гринчар, Н.Г. Основы гидропривода машин. Ч. 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева. - М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016. - 565 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57997.html>

6. Чмиль, В.П. Гидропневмопривод транспортно-технологических машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Чмиль. - СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 221 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63625.html>

7. Мандраков Е.А. Динамика гидросистем [Электронный ресурс]: монография / Е.А. Мандраков, А.А. Никитин. - М.: ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2014. - 128 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=374598>

8. Баржанский, Е.Е. Гидравлические и пневматические системы транспортного и транспортно-технологического механического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Е. Баржанский. - М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2013. - 197 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46817.html>

9. Гидравлика гидромашин и гидропневмопривод: учебное пособие/ под ред. С.П. Стесина. - М.: Академия, 2007. - 336 с.



**7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.Б.21 Гидравлика и гидравлические системы на транспорте**

**7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)	Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
<b>(ПК-5) – способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования</b>	
4	<b>Гидравлика и гидравлические системы на транспорте</b>
4	Транспортная инфраструктура
2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>(ПК-29) - способность к работе в составе коллектива исполнителей по реализации управленческих решений в области организации производства и труда, организации работы по повышению научно-технических знаний работников</b>	
4	<b>Гидравлика и гидравлические системы на транспорте</b>
6	Рынок транспортных услуг и качество транспортного обслуживания
7	Грузоведение
7	Основы проектирования автотранспортных систем доставки грузов
8	Экономическая оценка инвестиций на транспорте
8	Инновационная деятельность на транспорте
2	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
4,6	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			Наименование оценочного средства	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо		отлично
<p><b>(ПК-5) – способность осуществлять экспертизу технической документации, методы надзора и контроля состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования</b></p> <p><b>Знать:</b> - порядок экспертизы технической документации, методы надзора и контроля состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры.</p> <p><b>Уметь:</b> - выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе объектов транспортной инфраструктуры; принимать меры по устранению недостатков в работе объектов транспортной инфраструктуры.</p> <p><b>Владеть:</b> - способностью осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования.</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематически знания	Контрольная работа, реферат, зачёт
	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<p><b>(ПК-29) - способность к работе в составе коллектива исполнителей по реализации управленческих решений в области организации производства и труда, организации работы по повышению научно-технических знаний работников</b></p> <p><b>Знать:</b> - основы работы в составе коллектива исполнителей по реализации управленческих решений в области организации производства и труда, организации работы по повышению научно-</p>	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематически знания	Контрольная работа, реферат, зачёт

<p>технических знаний работников.</p> <p><b>Уметь:</b> - применять основы выполнения работы в составе коллектива исполнителей по реализации управленческих решений в области организации производства и труда, организации работы по повышению научно-технических знаний работников.</p> <p><b>Владеть:</b> - навыками выполнения работы в составе коллектива исполнителей по реализации управленческих решений в области организации производства и труда, организации работы по повышению научно-технических знаний работников; критерии эффективности и реализуемости управленческих решений на производстве; адекватность методов мотивации работников для повышения производительности труда; способы и методики повышения научно-технических знаний работников и их мотивации к приобретению новых знаний.</p>	<p>Частичные умения</p>	<p>Неполные умения</p>	<p>Умения полные, допускаются небольшие ошибки</p>	<p>Сформированные умения</p>
	<p>Частичное владение навыками</p>	<p>Несистематическое применение навыков</p>	<p>В систематическом применении навыков допускаются пробелы</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков</p>

7.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовой тест промежуточной аттестации

1. Что изучают в дисциплине «гидравлика»:

- А. движение только воды в различных руслах;
- В. устройство и принцип действия гидравлических устройств;
- С. законы равновесия и движения жидкостей и их практическое применение;
- Д. физические параметры и характеристики жидкостей.

2. Что такое жидкость:

- А. физическое вещество, способное заполнять пустоты;
- В. физическое тело, способное изменять форму под действием бесконечно малых

сил;

С. физическое вещество, способное изменять свой объем;

Д. физическое вещество, способное течь.

3. Отличительным свойством жидкого тела от твердого является:

- А. свойство пластичности;
- В. свойство прочности;
- С. свойство текучести;
- Д. свойство упругости.

4. Текучестью жидкости называется:

- А. величина прямо пропорциональная динамическому коэффициенту вязкости;
- В. величина обратная динамическому коэффициенту вязкости;
- С. величина обратно пропорциональная кинематическому коэффициенту вязкости;
- Д. величина пропорциональная градусам Энглера.

5. Отличительным свойством жидкой среды от газообразной является:

- А. свойство теплопроводности;
- В. свойство текучести;
- С. свойство сжимаемости;
- Д. свойство растяжимости.

6. С помощью чего определяется режим движения жидкости:

- А. по графику Никурадзе;
- В. по номограмме Колбрука-Уайта;
- С. по числу Рейнольдса;
- Д. по формуле Вейсбаха-Дарси.

7. Член уравнения Бернулли, обозначаемый буквой  $z$ , называется:

- А. геометрической высотой;
- В. пьезометрической высотой;
- С. скоростной высотой;
- Д. потерянной высотой.

8. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением  $\frac{v^2}{2g}$ , называется:

- А. скоростной высотой;
- В. геометрической высотой;
- С. пьезометрической высотой;
- Д. потерянной высотой.

9. Член уравнения Бернулли, обозначаемый выражением  $\frac{p}{\gamma}$ , называется:

- А. пьезометрической высотой;
- В. скоростной высотой;
- С. геометрической высотой;
- Д. такого члена не существует.

10. Линейные потери вызваны:
  - A. силой трения между слоями жидкости;
  - B. местными сопротивлениями;
  - C. длиной трубопровода;
  - D. сжимаемостью жидкости.
11. Местные потери энергии вызваны:
  - A. наличием линейных сопротивлений;
  - B. наличием местных сопротивлений;
  - C. массой движущейся жидкости;
  - D. инерцией движущейся жидкости.
12. Гидравлическое сопротивление это:
  - A. сопротивление жидкости к изменению формы своего русла;
  - B. сопротивление, препятствующее свободному прохождению жидкости;
  - C. сопротивление трубопровода, которое сопровождается потерями энергии жидкости;
  - D. сопротивление, при котором падает скорость движения жидкости по трубопроводу

**Примерный перечень вопросов к зачёту по дисциплине  
«Гидравлика и гидравлические системы на транспорте»**

10. Определение жидкости, ее основные физические свойства
11. Силы, действующие в жидкости, их классификация
12. Напряжения в жидкости нормальные и касательные. Давление, градиент давления
13. Свойство вязкости жидкости. Закон Ньютона о внутреннем трении при плоскопараллельном течении жидкости. Особенности ньютоновской жидкости. Коэффициенты вязкости, их размерность.
14. Зависимость вязкости от температур. Понятие о неньютоновской жидкости
15. Определение гидростатики.
16. Гидростатическое давление
17. Дифференциальные уравнения гидростатики
18. Основное уравнение гидростатики
19. Закон Паскаля и его применение
20. Манометрическое давление и вакуум
21. Приборы для измерения гидростатического давления
22. Равновесие жидкости в случае относительного покоя жидкости
23. Гидростатическое давление жидкости на плоские и цилиндрические стенки
24. Гидростатическое давление на замкнутые поверхности (тела)
25. Сила давления на погруженное в жидкость тело
26. Закон Архимеда
27. Струйная модель движения жидкости
28. Линия тока, траектория, трубка тока, струйка тока
29. Объемный расход
30. Интегральное уравнение неразрывности движения вдоль струйки тока
31. Средняя скорость
32. Понятие об ускорении при движении жидкости как сплошной среды
33. Локальная и конвективная составляющая ускорения и их физический смысл
34. Закон сохранения массы и уравнение непрерывности движения сплошной среды
35. Закон сохранения количества движения и основное уравнение динамики сплошной среды
36. Режимы движения жидкости, число Рейнольдса
37. Уравнения Эйлера движения идеальной жидкости и граничные условия

38. Интегрирование дифференциальных уравнений движения идеальной жидкости для элементарной струйки
39. Распространение уравнения Бернулли для струйки тока на поток вязкой жидкости
40. Гидравлическое уравнение Бернулли, его физический смысл и условия применимости
41. Потери напора при движении жидкости
42. Классификация потерь, расчетные формулы для их определения
43. Гидравлические коэффициенты потерь напора, коэффициент гидравлического трения
44. Местные гидравлические сопротивления
45. Основные виды сопротивлений
46. Коэффициент местных потерь и его зависимость от числа Рейнольдса
47. Ламинарное движение жидкости в круглой трубе
48. Турбулентное движение и его особенности. Модель осредненного турбулентного течения
49. Структура турбулентного потока в круглой трубе
50. Закон сопротивления при турбулентном движении
51. Расчетный график для определения коэффициента гидравлического трения
52. Гидравлический удар в трубах
53. Формулы Жуковского для прямого удара
54. Скорость ударной волны
55. Истечение жидкости через отверстия и насадки при постоянном напоре
56. Объемный гидравлический привод
57. Определение, назначение, принцип действия
58. Основные рабочие параметры гидропривода
59. Достоинства и недостатки гидропривода при сравнении с механическими, электрическими и пневматическими приводами
60. Применение объемного гидропривода в автомобилях
61. Разделение объемных гидроприводов на основные составные части; силовую, рабочую и распределительно-регулирующую аппаратуру.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### **Критерии оценки знаний студента на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

**Оценка «хорошо»** выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

##### **Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования для ОФО и ЗФО**

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий;
- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий;
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее - 51%; .
- Оценка «неудовлетворительно» – выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

#### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Гидравлика и гидравлические системы на транспорте»**

##### **8.1 Основная литература**

1. Ухин, Б.В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.В. Ухин. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2017. - 320 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=780644>
2. Лепешкин, А.В. Гидравлика и гидропневмопривод. Гидравлические машины и гидропневмопривод [Электронный ресурс]: учебник / А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин, А.А. Шейпак. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 446 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548219>
3. Гидравлические и пневматические системы [Электронный ресурс]: курс лекций : учебно-методическое пособие / [сост.: М.А. Меретуков, З.К. Емтыль]. - Майкоп: А.А. Григоренко, 2010. - 155 с. - Режим доступа: <http://mark.nbmgtu.ru/libdata.php?id=1000047344>

## 8.2 Дополнительная литература

1. Ухин Б.В. Гидравлика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б.В. Ухин. - М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2014. - 464 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=450853>
2. Гринчар, Н.Г. Основы гидропривода машин. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева. - М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016. - 444 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57996.html>
3. Гринчар, Н.Г. Основы гидропривода машин. Ч. 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева. - М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2016. - 565 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57997.html>
4. Чмиль, В.П. Гидропневмопривод транспортно-технологических машин [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.П. Чмиль. - СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 221 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63625.html>
5. Мандраков Е.А. Динамика гидросистем [Электронный ресурс]: монография / Е.А. Мандраков, А.А.Никитин. - М.:ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2014. - 128 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=374598>
6. Баржанский, Е.Е. Гидравлические и пневматические системы транспортного и транспортно-технологического механического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е.Е. Баржанский. - М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2013. - 197 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46817.html>
7. Гидравлика гидромашин и гидропневмопривод: учебное пособие/ под ред. С.П. Стесина. - М.:Академия, 2007. - 336 с.
8. Методическое пособие по выполнению курсовой работы по дисциплине "Гидравлические и пневматические системы" [Электронный ресурс] / [сост. М.А. Меретуков]. - Майкоп: А.А. Григоренко, 2010. - 79 с. - Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=1000046048>

## 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

- Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/>
- Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru>
- Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
- Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
- Электронный каталог библиотеки – Режим доступа: // <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fol2;>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.ru/>



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)  
Учебно-методические материалы по лекциям дисциплины Б1.Б.21 Гидравлика и гидравлические системы на транспорте

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения	Формируемые компетенции
Тема 1. Определение жидкости, её физическая модель	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-5)
Тема 2. Силы, действующие в жидкостях	лекция, приобретение знаний	изучение нового учебного материала	устная речь	способность к работе в составе коллектива исполнителей по реализации управленческих решений в области организации производства и труда, организации работы по повышению научно-технических знаний работников (ПК-29)
Тема 3. Определение и задачи гидростатики. Дифференциальные уравнения гидростатики Эйлера	лекция, проблемное изложение	изучение нового учебного материала	устная речь	способность к работе в составе коллектива исполнителей по реализации управленческих решений в области организации производства и труда, организации работы по повышению научно-технических знаний работников (ПК-29)
Тема 4. Гидростатический парадокс. Закон Паскаля. Статическое давление жидкости на твердые поверхности. Закон Архимеда	лекция, проблемное изложение, объяснительно	изучение нового материала	устная речь	способность к работе в составе коллектива исполнителей по реализации управленческих решений в области организации производства и труда,

	иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	организации работы по повышению научно-технических знаний работников (ПК-29)
Тема 5. Уравнения Бернулли	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	способность к работе в составе коллектива исполнителей по реализации управленческих решений в области организации производства и труда, организации работы по повышению научно-технических знаний работников (ПК-29)
Тема 6. Ламинарное и турбулентное течения	лекция, проблемное изложение, объяснительно иллюстративный	изучение нового материала	устная речь	способность к работе в составе коллектива исполнителей по реализации управленческих решений в области организации производства и труда, организации работы по повышению научно-технических знаний работников (ПК-29)
Тема 7. Потери напора по длине	лекция, приобретение знаний	изучение нового материала	устная речь	способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-5)
Тема 8. Гидравлический удар	лекция, приобретение знаний	изучение нового материала	устная речь	способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины

					неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-5)
Тема 9. Объемный гидравлический привод	лекция, приобретение знаний	изучение нового материала	устная речь		способность осуществлять экспертизу технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования (ПК-5)

Учебно-методические материалы по практическим (семинарским) занятиям дисциплины  
Б1.В.01 Гидравлика и гидравлические системы на транспорте

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов (дидактических единиц)	Наименование практического занятия	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
Тема 1. Определение жидкости, её физическая модель	Физическая модель жидкости	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты
Тема 2. Силы, действующие в жидкостях	Гидродинамическое давление	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты
Тема 3. Определение и задачи гидростатики. Дифференциальные уравнения гидростатики Эйлера	задачи гидростатики.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты
Тема 4. Гидростатический парадокс. Закон Паскаля. Статическое давление жидкости на твердые поверхности. Закон	Гидростатический парадокс.	Исследование вопроса, составление конспекта	формирование и совершенствование знаний	Контрольная работа, тесты



## 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

### 10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Наименование программного обеспечения, производитель	Реквизиты подтверждающего документа (№ лицензии, дата приобретения, срок действия)
Microsoft Office Word 2010	Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO (14.0.6024.1000) 02260-018-0000106-48095
Kaspersky Anti-virus 6/0	№ лицензии 26FE-000451-5729CF81 Срок лицензии 07.02.2020
Adobe Reader 9	Бесплатно, 01.02.2019,
K-Lite Codec Pack, Codec Guide	Бесплатно, 01.02.2019, бессрочный
ОС Windows 7 Профессиональная, Microsoft Corp.	№ 00371-838-5849405-85257, 23.01.2012, бессрочный
7-zip.org	GNU LGPL
Офисный пакет WPS Office	Свободно распространяемое ПО

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

1. Электронная библиотечная система «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru/>)
2. Электронная библиотечная система «Консультант врача» (<http://www.studentlibrary.ru/>)
3. Электронная библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru/>)
4. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» (<http://www.znanium.com>).

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

1. Консультант Плюс – справочная правовая система (<http://consultant.ru>)
2. Web of Science (WoS) (<http://apps.webofknowledge.com>)
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) (<http://www.elibrary.ru>)
4. Электронная Библиотека Диссертаций (<https://dvs.rsl.ru>)
5. КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
6. Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>)

**11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<b>Специальные помещения</b>		
<p>Лекционные аудитории: 2-10, 2-12 (г. Майкоп, ул. Первомайская 210), 8-3, 8-5 (г. Майкоп, ул. Шовгенова 394). Аудитории для занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, компьютерный класс: 2-45 (г. Майкоп, ул. Первомайская 210), 8-3 (г. Майкоп, ул. Шовгенова 394).</p>	<p>Специализированная мебель для аудиторий, набор учебно-наглядных пособий по безопасности дорожного движения, магнитная доска, диапроектор «Epson», экран, компьютеры, выход в локальную сеть, выход в ИНТЕРНЕТ</p>	<p>1.Соглашение (подписка) на программные продукты компании Microsoft для государственных образовательных учреждений (Microsoft Open Value Subscription Education Solutions Agreement № V8209819. Срок действия до 07.2018 г.). Пакет включает в себя весь спектр программ (операционные системы разного класса, СУБД, средства разработки, офисный пакет). 2.Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>
<b>Помещения для самостоятельной работы</b>		
<p>Читальный зал ФГБОУ ВО «МГТУ»: ул. Первомайская, 191, 3 этаж</p>	<p>Читальный зал имеет 150 посадочных мест, компьютерное оснащение с выходом в Интернет на 30 посадочных мест; оснащен специализированной мебелью (столы, стулья, шкафы, шкафы выставочные), стационарное мультимедийное оборудование, оргтехника (принтеры, сканеры, ксероксы)</p>	<p>Свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение: 1.Операционная система на базе Linux; 2.Офисный пакет Open Office; 3.Графический пакет Gimp; 4.Векторный редактор Inkscape; Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0-160128-131746-407-72. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>

**12. Дополнения и изменения в рабочей программе  
за \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ учебный год**

В рабочую программу \_\_\_\_\_  
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) \_\_\_\_\_  
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес \_\_\_\_\_  
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (Ф.И.О.)