



Факультет	технологий и бизнеса	
Кафедра	технологии и сервиса	
Направление подготовки	44.03.01 Педагогическое образование	
Направленность (профиль)	Технология	
	Гидравлика	Б1.В.11

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»  
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета

Протокол № 8 от «31» августа 2017 г.

## Рабочая программа дисциплины «Гидравлика»

**Трудоемкость: 3 зачетные единицы**

**Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр**

**Форма обучения: заочная**

**Год начала подготовки: 2014, 2015**

Заведующий кафедрой технологий и  
сервиса \_\_\_\_\_ А. Н. Сергеев

Декан факультета технологий и  
бизнеса \_\_\_\_\_ А. А. Потапов

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	6
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	7
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	8
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	10
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	12
7.1. Основная литература .....	12
7.2. Дополнительная литература .....	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	14
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	15
12. Аннотация рабочей программы дисциплины .....	17
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины.....	19

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины (модуля).

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета (ПК-4)	<b>Выпускник умеет:</b> применять изученные законы в экспериментальных исследованиях по гидравлике; развивать проектное мышление при использовании гидравлических устройств в курсовых работах по спецтехнологиям; <b>владеет и/или имеет опыт деятельности:</b> владения методами разработки гидравлических систем в выпускных квалификационных работах по спецтехнологиям.	В соответствии с учебным планом
готовность использовать основы естественных и инженерных наук для постановки и решения технико-технологических задач в профессиональной деятельности (ДПК-1)	<b>Выпускник знает:</b> основные понятия и законы гидростатики и гидродинамики; устройство, принципы действия и применения гидравлических машин; <b>умеет:</b> проводить работы по эксплуатации и техническому обслуживанию автотранспортных средств;	В соответствии с учебным планом

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Гидравлика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы (Блок 1).

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
	заочная
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	3/108
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	16
в том числе:	
лекции	6
лабораторные работы	10
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	88
в том числе:	
– внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	18
– внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета	40

Гидравлика		Б1.В.11		
– выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE		15		
Подготовка к зачету		15		
Контроль		4		
Промежуточная аттестация в форме зачета				
<b>4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ</b>				
Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Введение в гидравлику.	2			5
Тема 2. Основы гидростатики.				5
Тема 3. Измерение давления. Абсолютное и манометрическое давление. Вакуум. Закон Архимеда.				5
Тема 4. Основы гидродинамики.	2			5
Тема 5. Гидравлические сопротивления и потери напора.				3
Тема 6. Гидравлические машины.	2			5
Тема 7. Изучение основного уравнения гидростатики.		2		5
Тема 8. Измерение гидростатического давления и экспериментальное подтверждение закона Паскаля.		2		3
Тема 9. Экспериментальное изучение прямого гидравлического удара в напорном трубопроводе.		2		5
Тема 10. Исследование уравнения Бернулли.		2		5
Тема 11. Исследование коэффициента сопротивления трения по длине при течении жидкости в трубе.		2		3
Тема 12. Исследование коэффициентов местных сопротивлений при течении жидкости в трубах.				5
Тема 13. Знакомство с работой гидравлического пресса.				5
Тема 14. Испытания центробежного насоса.				5
Тема 15. Испытания гидродинамической передачи.				5
Тема 16. Кавитационные испытания центробежного насоса.				4
Подготовка к зачету				15
Всего	6	10	0	88
Контроль	4			
<b>ИТОГО:</b>	<b>108</b>			
<p>Тема 1. Введение в гидравлику. Лекция № 1. Предмет и задачи курса «Гидравлика». Краткая история развития гидравлики. Основные физические свойства и механические характеристики жидкости. Сжимаемость и температурное расширение жидкостей. Вязкость жидкостей. Поверхностное натяжение жидкостей. Идеальная и аномальные жидкости.</p> <p>Тема 2. Основы гидростатики.</p>				
Тула		Страница 4 из 20		

Лекция № 2. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости (уравнение Л. Эйлера). Основное уравнение гидростатики. Равновесие жидкости в сообщающихся сосудах.

Тема 3. Измерение давления. Абсолютное и манометрическое давление. Вакуум. Закон Архимеда.

Лекция № 3. Давление жидкости на плоские стенки. Давление жидкости на цилиндрическую стенку. Плавание тел. Закон Архимеда. Примеры применения законов гидростатики в технике.

Тема 4. Основы гидродинамики.

Лекция № 4. Задачи гидродинамики. Основные понятия и определения. Расход жидкости. Средняя скорость. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для элементарной струйки и потока реальной жидкости. Примеры использования уравнения Бернулли в технике.

Тема 5. Гидравлические сопротивления и потери напора.

Лекция № 5. Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора на трение по длине потока. Зависимость коэффициента гидравлического сопротивления от различных факторов. Местные сопротивления и потери напора на их преодоление.

Тема 6. Гидравлические машины.

Лекция № 6. Устройство и принцип действия поршневых насосов. Основные параметры работы насосов. Графики подачи. Способы уменьшения неравномерности подачи. Классификация и основные конструкции поршневых насосов. Классификация роторных насосов и их особенности. Шестеренные насосы. Винтовые насосы. Пластинчатые насосы. Водокольцевые вакуумные насосы. Роторно-поршневые насосы. Классификация лопастных насосов. Устройство и принцип действия центробежных насосов. Основное уравнение лопастных насосов.

Тема 7. Изучение основного уравнения гидростатики.

Лабораторная работа № 1. Измерить гидростатическое давление с помощью жидкостных U-образных мановакуумметров (манометров) или пьезометров.

Тема 8. Измерение гидростатического давления и экспериментальное подтверждение закона Паскаля.

Лабораторная работа № 2. Измерить с помощью пружинных манометров гидростатическое давление в трёх точках, заглублённых на различную величину под уровень жидкости, находящейся в абсолютном покое под действием силы тяжести. Подтвердить на основании опытных данных закон Паскаля.

Тема 9. Экспериментальное изучение прямого гидравлического удара в напорном трубопроводе.

Лабораторная работа № 3. Определить опытным путем величину повышения давления  $\Delta p_{оп}$  при прямом гидравлическом ударе в напорном трубопроводе, сравнить ее с величиной  $\Delta p$ , вычисленной по формуле Н. Е. Жуковского, и подсчитать относительное отклонение.

Тема 10. Исследование уравнения Бернулли.

Лабораторная работа № 4. Исследовать баланс энергии потока движущейся жидкости по трубопроводу переменного сечения. Построить по опытным данным напорную и пьезометрическую линии. Проанализировать зависимость между скоростью и давлением в трубопроводе переменного сечения. Определить потери напора на участках трубопровода.

Тема 11. Исследование коэффициента сопротивления трения по длине при течении жидкости в трубе.

Лабораторная работа № 5. Определить коэффициент сопротивления трения при течении жидкости по трубе одинакового сечения при различных режимах. Определить коэффициент сопротивления трения по эмпирическим формулам.

Тема 12. Исследование коэффициентов местных сопротивлений при течении жидкости в трубах.

Лабораторная работа № 6. Определить коэффициенты местных сопротивлений крана, внезапного расширения и внезапного сужения при течении жидкости в трубах. Сопоставить значения опытных коэффициентов местных сопротивлений со справочными данными.

Тема 13. Знакомство с работой гидравлического пресса.

Лабораторная работа № 7. Ознакомиться с устройством и принципом действия гидравлического пресса. Рассчитать усилие, развиваемое прессом.

Тема 14. Испытания центробежного насоса.

Лабораторная работа № 8. Изучить конструктивные особенности и принцип действия центробежного насоса. Снять на экспериментальной установке рабочие характеристики насоса.

Тема 15. Испытания гидродинамической передачи.

Лабораторная работа № 9. Изучить принцип действия, устройство и работу гидромолоты. Освоить методику испытания гидромолоты. Получить внешнюю и приведенную характеристики

Тема 16. Кавитационные испытания центробежного насоса.

Лабораторная работа № 10. Убедиться на практике в существовании явления кавитации в центробежном насосе и уяснить причины ее возникновения. Освоить методику кавитационных испытаний центробежного насоса. Получить в результате испытаний кавитационную характеристику насоса.

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Самостоятельная работа по изучению дисциплины «Гидравлика» имеет своей целью закрепить, углубить и расширить теоретические знания и практические умения и навыки, приобретенные студентами на лекциях и лабораторных работах путем самостоятельной работы с учебно-методической литературой и наглядными пособиями.

Контроль текущей успеваемости осуществляется в форме тестирования в том числе и в системе Moodle.

Для подготовки к лабораторным работам студенту рекомендуется:

1. Гидравлика: учебное пособие / И. В. Лазарев, Н. Н. Сергеев, А. Н. Сергеев, Д. М. Хонелидзе, С. Н. Кутепов, Ю. С. Дорохин, П. Н. Медведев, Д. С. Метелкина. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. – 178 с. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30556862> (Дата обращения: 29.08.2017)

2. Лазарев, И. В. Лабораторный практикум по курсу «Гидравлика»: учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс] / И. В. Лазарев, А. Н. Сергеев, Д. М. Хонелидзе, С. Н. Кутепов, А. А. Флюстов. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 130 с. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=27555796> (Дата обращения: 29.08.2017)

3. Гроховский, Д. В. Основы гидравлики и гидропривод: учебное пособие / Д. В. Гроховский. – Санкт-Петербург: Политехника, 2012. – 239 с.: схем. - ISBN 978-5-7325-0962-5; [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=124242> (Дата обращения: 29.08.2017).

4. Гидравлика: учебно-методическое пособие / Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»; сост. Е. А. Крестин, А. Л. Лукс и др. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. – 260 с.: ил. – Библиогр.: с. 225. – ISBN 978-5-9585-0509-8; [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256107> (Дата обращения: 29.08.2017).

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

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

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 данного документа. Этапы формирования компетенций определяются учебным планом.

## 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции «способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4)» и «готовностью использовать основы естественных и инженерных наук для постановки и решения технико-технологических задач в профессиональной деятельности (ДПК-1)».

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	основных понятий и законов гидростатики и гидродинамики; устройства, принципов действия и применения гидравлических машин.	Отметка «зачтено» выставляется, если в процессе освоения дисциплины и сдачи зачета сумма баллов балльно-рейтинговой системы находится в диапазоне значений 41–100.  Отметка «не зачтено» выставляется, если в процессе освоения дисциплины и сдачи зачета сумма баллов балльно-рейтинговой системы находится в диапазоне значений 0–40
Умения	применять изученные законы в экспериментальных исследованиях по гидравлике; развивать проектное мышление при использовании гидравлических устройств в курсовых работах по спецтехнологиям; проводить работы по эксплуатации и техническому обслуживанию автотранспортных средств.	
Навыки и (или) опыт деятельности	владения методами разработки гидравлических систем в выпускных квалификационных работах по спецтехнологиям.	

Критерии оценивания компетенций сформированы на основе балльно-рейтинговой системы с помощью комплекса методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих данный этап формирования компетенций (пункты 6.3, 6.4).

Знания, умения, навыки и компетенции студентов в процессе обучения по дисциплине оцениваются по двухбалльной системе. Как правило при двухбалльной системе преподавателями используются следующие показатели – сумма баллов балльно-рейтинговой системы (см. пункт 6.4 данного документа), при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости по дисциплине:

Отметка «зачтено» выставляется если студент освоил программный материал всех разделов в процессе освоения дисциплины и сдачи зачета, сумма баллов балльно-рейтинговой системы находится в диапазоне значений 41–100. При этом студент на зачете:

– последователен в изложении программного материала, достаточно последовательно и логически стройно его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, успешно прошел текущий контроль успеваемости по дисциплине, продемонстрировал индивидуальные знания, умениями и навыки практической работы;

– студент демонстрирует высокий / средний уровень степени овладения умениями решения профессиональных задач с использованием основных законов гидравлики, знаний устройства и правил эксплуатации гидравлических машин и оборудования; создания (в том числе с использованием компьютерной техники) конструкторско-технологическую документации, принципиальных и монтажных схем.

Отметка «не зачтено» выставляется, если студент не знает значительной части программного материала, в процессе освоения дисциплины и сдачи зачета сумма баллов балльно-рейтинговой системы находится в диапазоне значений 0–40. При этом студент на зачете:

– допускает существенные ошибки, непоследователен в его изложении, не прошел текущий контроль успеваемости, не в полной мере владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками при выполнении практических заданий, то есть студент не может продолжить обучение без дополнительной подготовки по данной дисциплине;

– студент демонстрирует низкий уровень степени овладения умениями решения профессиональных задач с использованием основных законов гидравлики, знаний устройства и правил эксплуатации гидравлических машин и оборудования; создания (в том числе с использованием компьютерной техники) конструкторско-технологическую документации, принципиальных и монтажных схем.

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

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине «Гидравлика» в процессе освоения соответствующих этапов формирования компетенций «способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов (ПК-4)» и «готовность использовать основы естественных и инженерных наук для постановки и решения технико-технологических задач в профессиональной деятельности (ДПК-1)» осуществляется при помощи контрольных вопросов и практических заданий на освоение программного материала:

– контрольных вопросов по материалам лекций, представленных в соответствующих разделах учебно-методического пособия «Контрольные вопросы» (Лабораторный практикум по курсу «Гидравлика»: учеб.-метод. пособие / И. В. Лазарев, А. Н. Сергеев, Д. М. Хонелидзе, С. Н. Кутепов, А. А. Флюстов. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 130 с.);

– практические задания на освоение программного материала изложенные в соответствующих разделах «Порядок выполнения работы» учебно-методического пособия (Лабораторный практикум по курсу «Гидравлика»: учеб.-метод. пособие / И. В. Лазарев, А. Н. Сергеев, Д. М. Хонелидзе, С. Н. Кутепов, А. А. Флюстов. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 130 с.).

Тематика лабораторных работ представлена в п. 4. данного документа.

Контроль самостоятельной работы студентов по дисциплине «Гидравлика» осуществляется на этапе допуска к выполнению лабораторной работы представленных в соответствующих разделах «Контрольные вопросы» учебно-методического пособия (Лабораторный практикум по курсу «Гидравлика»: учеб.-метод. пособие / И. В. Лазарев, А. Н. Сергеев, Д. М. Хонелидзе, С. Н. Кутепов, А. А. Флюстов. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 130 с.) по выполнению лабораторных работ. Как правило при подготовке к выполнению лабораторной работы студентам необходимо изучить теоретический материал, изложенный в теоретической справке лабораторной работы, курсе лекций, основной и дополнительной литературе, познакомиться с изучаемым оборудованием и ответить на контрольные вопросы.

Контроль освоения программного материала так же предусматривает возможность использования тестовых заданий размещенных в системе «Индиго».

Контрольные вопросы по дисциплине

1. Что такое давление?
2. Чем обусловлено гидростатическое давление?
3. Что такое внешнее давление (избыточное, вакуумное, абсолютное)?
4. Что такое избыточное гидростатическое давление?
5. Что такое абсолютное гидростатическое давление?
6. Как читается закон Паскаля?
7. Написать основное уравнение гидростатики.
8. Пояснить схему экспериментальной установки.
9. Как в лабораторной работе определяются внешние избыточное или вакуумное давление?
10. Чему равно отношение  $\Delta h_1/\Delta h_2$  по показаниям манометров?
11. Что такое гидростатическое давление и каковы его свойства?
12. Поясните, что такое абсолютное и избыточное гидростатическое давление и какова связь между ними?



13. Объясните, что понимают под терминами: «внешнее давление» и «весовое давление»?
14. Напишите и поясните основное уравнение гидростатики.
15. Сформулируйте закон Паскаля.
16. Назовите приборы для измерения избыточного гидростатического давления и поясните принцип их действия.
17. Поясните, что такое пьезометрическая высота?
18. В чём состояло принципиальное отличие в условиях проведения первого и второго опытов?
19. Для чего нужно знать превышение оси вращения стрелки пружинного манометра над точкой его подключения?
20. Сформулируйте понятия гидравлического удара.
21. Прямой и не прямой гидравлический удар.
22. Что такое фаза удара?
23. Объясните процесс изменения давления в трубопроводе, питаемом из резервуара, при прямом гидравлическом ударе.
24. Напишите и поясните формулу Н. Е. Жуковского для определения повышения давления при ударе.
25. Напишите и поясните формулу для определения скорости распространения ударной волны.
26. Чем отличаются уравнения Д. Бернулли для струйки идеальной жидкости и для потока реальной жидкости?
27. Каков геометрический и энергетический смысл уравнения Д. Бернулли?
28. Что такое местная скорость и как она определяется?
29. Что такое средняя скорость и как она определяется?
30. Каков физический смысл коэффициента Кориолиса?
31. Что такое пьезометрический и гидравлический уклоны?
32. Что такое потери напора, причины их возникновения и их определение опытным путем?
33. Как устроена и для чего предназначена гидродинамическая трубка?
34. Чем вызваны потери напора по длине трубы?
35. От чего зависят потери напора при ламинарном течении жидкости в трубопроводе?
36. Какова природа потерь напора на трение в турбулентном потоке?
37. Каков физический смысл коэффициента сопротивления трения? Какие различают зоны сопротивления движению жидкости в трубах?
38. Каков физический смысл понятий "гидравлически гладкая" и "гидравлически шероховатая труба"?
39. От чего зависит толщина ламинарного пограничного подслоя, как она определяется?
40. Что такое абсолютная (эквивалентная) шероховатость?
41. Что такое квадратичное число Рейнольдса?
42. Как влияет температура жидкости при исследовании потерь напора на трение по длине?
43. Какими способами можно определить расход жидкости в данной работе?
44. Перечислить виды местных сопротивлений, чем они различаются?
45. Какова природа потерь в местных сопротивлениях?
46. Как определяются потери напора в местных сопротивлениях?
47. Каков физический смысл коэффициента местного сопротивления?
48. Как определить теоретическим путем потерю напора при внезапном расширении?
49. Почему для вентиля потери напора можно определить по разности показаний пьезометров до и после сопротивления, а для внезапного расширения нельзя?
50. Для какого местного сопротивления можно определить коэффициент  $\xi$  теоретическим путем, как это сделать?

51. Как действует гидравлический пресс?
52. Какая жидкость используется в гидравлическом прессе? Её свойства.
53. Дайте формулировку закона на основании, которого работает гидравлический пресс?
54. Какие гидравлические машины и механизмы работают на основании закона Паскаля?
55. Для чего предназначен гидравлический пресс?
56. Чему равен выигрыш в силе при применении гидравлического пресса?
57. К какому классу относятся центробежные насосы?
58. Устройство, принцип действия и область применения центробежного насоса.
59. Что называется подачей  $Q$ , напором  $H$ , полезной мощностью насоса и как они определяются?
60. Что такое КПД насоса и из каких сомножителей он состоит?
61. Что называется рабочей характеристикой насоса?
62. Что такое гидродинамическая передача?
63. Назначение гидродинамических передач?
64. В чем различие между гидромуфтой и гидротрансформатором?
65. Нарисуйте схему гидромуфты и объясните её работу.
66. Нарисуйте схему гидротрансформатора и объясните его работу.
67. Как определить мощность на насосном и турбинном лопастных колесах?
68. Что такое КПД, передаточное отношение, скольжение и какая между ними связь?
69. Нарисуйте внешние характеристики гидромуфты и гидротрансформатора.
70. Что такое универсальная и приведенная характеристики и как они изображаются?
71. Что такое коэффициент момента и как его определить?
72. Какие гидромуфты называются регулируемыми?
73. Что такое кавитация, каковы её внешние признаки?
74. Что называется кавитационным запасом  $\Delta h$  и как его определить при испытаниях?
75. Что называется критическим кавитационным запасом  $\Delta h_{кр}$ ?
76. Что называется допустимым кавитационным запасом  $\Delta h_{доп}$ ?
77. Формула Руднева для определения критического кавитационного запаса?
78. Что такое высота всасывания и как она связана с кавитацией?
79. Что называется кавитационной характеристикой и как она изображается графически?
80. Что называется частной кавитационной характеристикой и как её получить при испытаниях?
81. Порядок работы при снятии частной кавитационной характеристики.
82. Как получают кавитационную характеристику центробежного насоса?

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

По дисциплине «Гидравлика» используется комплекс учебно-методических материалов в электронном виде, выполняющий обучающую, информационно-справочную и контролирующую функции. В качестве контролирующей функции комплекс используется для текущего и промежуточного контроля успеваемости и полностью обеспечивает возможность самостоятельной работы студента по материалам дисциплины. В комплекс входят следующие учебно-методические материалы:

1. Гидравлика: учебное пособие / И. В. Лазарев, Н. Н. Сергеев, А. Н. Сергеев, Д. М. Хонелидзе, С. Н. Кутепов, Ю. С. Дорохин, П. Н. Медведев, Д. С. Метелкина. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. – 178 с. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30556862> (Дата обращения: 29.08.2017)
2. Лазарев, И. В. Лабораторный практикум по курсу «Гидравлика»: учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс] / И. В. Лазарев, А. Н. Сергеев, Д. М. Хонелидзе, С. Н. Кутепов,

А. А. Флюстов. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 130 с. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=27555796>  
(Дата обращения: 29.08.2017)

Для текущей оценки сформированности теоретических знаний по дисциплине используется письменный опрос по материалам лекций и/или тестовые задания размещенные в системе «Индиго». Оценка теоретических знаний, умений и навыков, сформированных в процессе выполнения лабораторных работ, осуществляется в форме письменного опроса (составная часть отчета по лабораторной работе) и/или (тестовые задания размещенные в системе «Индиго»), выполнения практических заданий и процесса защиты лабораторной работы. Требования к содержанию отчета по лабораторной работе сформулированы в соответствующем разделе каждой лабораторной работы.

Оценка сформированности умений и навыков проводится в процессе выполнения и защиты индивидуального учебного научно-исследовательского проекта.

Для всех без исключения дисциплин максимальное число баллов, набранных студентом – 100. Не подлежит изменению шкала диапазонов итоговой оценки, которая определяется в соответствии с таблицей.

Максимальное количество баллов, набранных студентом в процессе освоения дисциплины, выбрано на основе метода экспертной оценки и представлено в таблице:

Форма организации обучения. Наименование темы	Максимальный балл (БРС)
Лекция № 1. Введение в гидравлику.	1
Лекция № 2. Основы гидростатики.	1
Лекция № 3. Измерение давления. Абсолютное и манометрическое давление. Вакуум. Закон Архимеда.	2
Лекция № 4. Основы гидродинамики.	2
Лекция № 5. Гидравлические сопротивления и потери напора.	2
Лекция № 6. Гидравлические машины.	2
Лабораторная работа № 1. Изучение основного уравнения гидростатики.	7
Лабораторная работа № 2. Измерение гидростатического давления и экспериментальное подтверждение закона Паскаля.	7
Лабораторная работа № 3. Экспериментальное изучение прямого гидравлического удара в напорном трубопроводе.	7
Лабораторная работа № 4. Исследование уравнения Бернулли.	7
Лабораторная работа № 5. Исследование коэффициента сопротивления трения по длине при течении жидкости в трубе.	7
Лабораторная работа № 6. Исследование коэффициентов местных сопротивлений при течении жидкости в трубах.	7
Лабораторная работа № 7. Знакомство с работой гидравлического пресса.	7
Лабораторная работа № 8. Испытания центробежного насоса.	7
Лабораторная работа № 9. Испытания гидродинамической передачи.	7
Лабораторная работа № 10. Кавитационные испытания центробежного насоса.	7
Контрольная работа	10
Зачет	10
<b>Итого:</b>	<b>100</b>

В общем случае оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапах текущего контроля осуществляется согласно следующему методике: выполнение лабораторной работы – 3 балла; защита лабораторной работы – 4 баллов. Итого: 7 баллов.

**Сводная таблица учета индивидуальных результатов обучения  
в процессе освоения дисциплины.**

№ п/п	ФИО	Лекции						Лабораторные работы										КР	СУММА	ЗАЧЕТ	ИТОГО								
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10												

Результаты оценивания сформированности знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций фиксируются в БРС дисциплины, итоговый показатель заносится в зачетно-экзаменационную ведомость дисциплины.

Корреляция между стобалльной системой оценивания БРС и отметкой на промежуточной аттестации

БРС	Отметка на промежуточной аттестации
41–100	зачтено
0–40	не зачтено

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Гидравлика: учебное пособие / И. В. Лазарев, Н. Н. Сергеев, А. Н. Сергеев, Д. М. Хонелидзе, С. Н. Кутепов, Ю. С. Дорохин, П. Н. Медведев, Д. С. Метелкина. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2017. – 178 с. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30556862> (Дата обращения: 29.08.2017)

2. Лазарев, И. В. Лабораторный практикум по курсу «Гидравлика»: учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс] / И. В. Лазарев, А. Н. Сергеев, Д. М. Хонелидзе, С. Н. Кутепов, А. А. Флюстов. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 130 с. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=27555796> (Дата обращения: 29.08.2017)

### 7.2. Дополнительная литература

3. Гроховский, Д. В. Основы гидравлики и гидропривод: учебное пособие / Д. В. Гроховский. – Санкт-Петербург: Политехника, 2012. – 239 с.: схем. - ISBN 978-5-7325-0962-5; [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=124242> (Дата обращения: 29.08.2017).

4. Гидравлика: учебно-методическое пособие / Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет»; сост. Е. А. Крестин, А. Л. Лукс и др. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. – 260 с.: ил. – Библиогр.: с. 225. – ISBN 978-5-9585-0509-8; [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256107> (Дата обращения: 29.08.2017).

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Официальный ресурс Министерства образования и науки Российской Федерации. – Режим доступа: <http://xn--80abucjiiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B?keywords=114> (дата обращения 29.08.2017).

2. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого» – Режим доступа: <http://tspu.ru> (дата обращения 29.08.2017).

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru> (дата обращения 29.08.2017).

4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588> (дата обращения 29.08.2017).

5. Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН). – Режим доступа: <http://www.neicon.ru/> (дата обращения 29.08.2017).

6. Информационные системы научных учреждений Российской академии наук – Режим доступа: <http://www.ras.ru/sciencestructure/informationssystem.aspx> (дата обращения 29.08.2017).

7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России). – Режим доступа: <http://gpntb.ru/> (дата обращения 29.08.2017).

8. Научная электронная библиотека ГПНТБ России. – Режим доступа: <http://ellib.gpntb.ru/> (дата обращения 29.08.2017).

9. Международной Ассоциации пользователей и разработчиков электронных библиотек и новых информационных технологий. – Режим доступа: <http://www.elnit.org/> (дата обращения 29.08.2017).

10. Официальный Интернет-ресурс Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. [Сайт]. – Режим доступа: <http://www.gost.ru/wps/portal/pages.CatalogOfStandarts> (дата обращения 29.08.2017).

11. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]: [сайт]. Режим доступа: <http://window.edu.ru> – (дата обращения 29.08.2017)

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Гидравлика» является инновационным курсом и направлена на формирование у студентов готовности к диагностированию и ремонту основных узлов электронных систем автомобиля.

Лекционный курс (интерактивные проблемные лекции с элементами дискуссии и использованием мультимедийных технологий) излагается с использованием компьютерных презентаций и мультимедийного оборудования. Электронная версия учебного пособия: Гидравлика: Курс лекций. И. В. Лазарев, А. Н. Сергеев, Д. М. Хонелидзе, С. Н. Кутепов, А. А. Флюстов. – Тула, 2016 (препринт). доступна студентам в электронном учебном курсе «Гидравлика» размещенном в электронной образовательной среде ТГПУ им. Л. Н. Толстого (<http://moodle.tsput.ru>) для самостоятельной работы.

Лабораторный практикум проводится с использованием комплекса ИКТ, учебных стендов и контрольно-измерительных приборов, направлен на приобретение знаний основных понятий и законов гидростатики и гидродинамики; базовых методов исследовательской деятельности; устройства, принципов действия и применения гидравлических машин. Электронная версия учебно-методического пособия: Лабораторный практикум по курсу «Гидравлика»: учеб.-метод. пособие / И. В. Лазарев, А. Н. Сергеев, Д. М. Хонелидзе, С. Н. Кутепов, А. А. Флюстов. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 130 с. доступна студентам в электронном учебном курсе «Гидравлика» размещенном в электронной образовательной среде ТГПУ им. Л. Н. Толстого (<http://moodle.tsput.ru>) для самостоятельной работы.

Для просмотра интерактивных документов в формате PDF рекомендуется использовать специализированную кроссплатформенную программу Foxit Reader. Для доступа к интернет ресурсам сети Интернет рекомендуется использовать кроссплатформенные веб-браузеры: Chrome, Mozilla Firefox, Opera и др.

Преподавание дисциплины «Гидравлика» включает в себя следующие образовательные технологии, включая инновационные образовательные технологии:

1. Изложение основных теоретических положений разделов дисциплины, осуществляется в интерактивном взаимодействии преподавателя и студентов в ходе лекций с элементами дискуссии и разбором конкретных технологических и дидактических ситуаций, с использованием презентаций, выполненных с применением мультимедийных технологий.

2. Преподавание дисциплины строится на тесном междисциплинарном взаимодействии с дисциплинами базовой и вариативной части направления: «Физика», «Математический анализ», «Основы метрологии, стандартизации и сертификации», «Сопrotивление мате-

риалов», «Технологические процессы в сервисе», «Детали машин», «Техническое обслуживание и ремонт автомобиля», «Контроль технического состояния и качества технического обслуживания автомобиля».

3. В ходе выполнения проблемно-активных лабораторных работ, в том числе и с использованием компьютерных симуляций, студенты получают навыки решения профессиональных задач с использованием основных законов гидравлики, знаний устройства и правил эксплуатации гидравлических машин и оборудования; создания (в том числе с использованием компьютерной техники) конструкторско-технологическую документации, принципиальных и монтажных схем.

4. В процессе выполнения лабораторных работ студенты находят решение практических и ситуационных задач, что позволяет применять интерактивные образовательные технологии при проведении лабораторных занятий. Исходные данные для решения практических и ситуационных задач выдаются преподавателем в начале лабораторных занятий. Решение ситуационных задач необходимо для более полного освоения практической части курса и играет существенную роль в формировании профессиональных навыков и компетенций.

5. С целью активизации работы студентов по усвоению материалов учебной дисциплины студенты обеспечиваются электронными УМК, доступными студентам как в ЭБС так и в системе управления обучением MOODLE (доступен из локальной сети ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого»; с сайта университета из раздела «Электронное обучение». Системные требования: Foxit Reader; Adobe Reader. URL: <http://moodle.tsput.ru/> и может использоваться в процессе выполнения самостоятельной работы и в технологиях дистанционного обучения.

6. При изучении дисциплины используется балльно-рейтинговая система оценки успеваемости студентов по дисциплине, представленная в разделе 6.4 данного документа.

#### **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Гидравлика» информационно-коммуникационные технологии используются как объект изучения, средство выполнения профессиональных задач, а также как вспомогательный инструмент в процессе преподавания дисциплины.

В качестве программной платформы проведения лабораторных занятий как правило используется ОС Windows. Антивирусное программное обеспечение: Microsoft Windows Defender.

##### **Перечень программного обеспечения:**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.

2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия № 48497058 от 13.05.2011 г.

3. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.

4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian – Лицензия № 46138962 от 16.11.2009 г.

5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат – код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.

6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия – Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.

7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

**Перечень информационных справочных систем:**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» – регистрационный номер клиента 71-70685-000033. – URL: <http://www.garant.ru/?gclid=C1ry5Yib6skCFYj4cgodxB0Htg> (дата обращения 29.08.2017).
2. Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://pravo.gov.ru>. (дата обращения 29.08.2017).
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. – URL: <http://fgosvo.ru> (дата обращения 29.08.2017).
4. Информιο: ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре». – URL: <http://www.informio.ru> (дата обращения 29.08.2017).
5. Техэксперт: Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <http://docs.cntd.ru/> (дата обращения 29.08.2017).

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного мультимедийного оборудования и учебно-наглядных пособий (мультимедийных презентаций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Занятия лекционного типа по дисциплине «Гидравлика», как правило, проводятся на базе следующих специальных помещений (в зависимости от контингента студентов):

– Лекторий № 3, уч. корпус № 4 ТГПУ им. Л. Н. Толстого (технические средства обучения: мультимедийный проектор, проекционный экран, комплект аудио-усилительного оборудования, программно-аппаратная платформа – ноутбук (хранится в помещении для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования уч. корп. № 4, ауд. 106, а), информационная сеть с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ТГПУ им. Л. Н. Толстого;

– специально оборудованная аудитория 71, уч. корпус № 3 ТГПУ им. Л. Н. Толстого – специализированная лаборатория гидравлики, теплотехники и охраны труда, оснащенная плакатами и стендами для изучения дисциплины «Гидравлика».

Учебные аудитории для проведения лабораторных и/или практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации представляют собой специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Лабораторные работы, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация, как правило, проводятся на базе следующих специальных помещений (в зависимости от контингента студентов):

– специально оборудованная аудитория 71, уч. корпус № 3 ТГПУ им. Л. Н. Толстого – специализированная лаборатория гидравлики, теплотехники и охраны труда, оснащенная плакатами и стендами для изучения дисциплины «Гидравлика»:

Аппаратура проведения мультимедийных презентаций:

1. DVD проигрыватель-ресивер BDK DK1015S с комплектом акустических система 5.1.
2. Мультимедийный проектор BenQ MP 610.
3. Мультимедиа центр ARCHOS 605 Wi-Fi.
4. Проекционный экран.

Для проведения лабораторных работ преподавателю необходимо использовать следующее оборудование: лабораторный комплекс «Виртуальная гидромеханика», экспериментальная установка ГВ-1 для изучения основного уравнения гидростатики, экспериментальная установка ГВ-2 для изучения поверхностного равного давления, универсальная экспериментальная гидравлическая установка по гидродинамике для проведения лабораторных работ по исследованию уравнения Бернулли, гидравлического сопротивления по длине трубопровода, местных гидравлических сопротивлений, замкнутой насосной установки, гидравлический пресс.

Модели и макеты насосов: поршневого двойного действия, центробежного, шестеренного, струйного.

Для измерения гидравлических величин при лабораторных испытаниях используются инструменты и приборы: штангенциркуль, линейка, секундомер, часы, U-образный жидкостный манометр, пружинный манометр, пьезометр, барометр-анероид, жидкостный стеклянный термометр.

Обучающие стенды.

Виды местных сопротивлений.

Классификация насосов.

Имитация изменения движений струек жидкости в местных сопротивлениях.

Учебные аудитории для самостоятельной работы обучающихся представляют собой специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой, информационной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ТГПУ им. Л. Н. Толстого.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине, как правило, проводится на базе следующих специальных помещений (в зависимости от контингента студентов), оснащенных техническими средствами обучения, компьютерной техникой, информационной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ТГПУ им. Л. Н. Толстого:

– Лаборатория информационных технологий № 325, уч. корпус № 4 ТГПУ им. Л. Н. Толстого.



## 12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

### 1. Планируемые результаты обучения при освоении дисциплины «Гидравлика», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

– способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета (ПК-4);

– готовность использовать основы естественных и инженерных наук для постановки и решения технико-технологических задач в профессиональной деятельности (ДПК-1).

В результате освоения дисциплины «Гидравлика» студент должен приобрести:

**знания** основных понятий и законов гидростатики и гидродинамики; устройства, принципов действия и применения гидравлических машин.

**умения** применять изученные законы в экспериментальных исследованиях по гидравлике; развивать проектное мышление при использовании гидравлических устройств в курсовых работах по спецтехнологиям; проводить работы по эксплуатации и техническому обслуживанию автотранспортных средств.

**навыки и (или) опыт деятельности** владения методами разработки гидравлических систем в выпускных квалификационных работах по спецтехнологиям.

### 2. Место дисциплины «Гидравлика» в структуре ОПОП.

Дисциплина «Гидравлика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы (Блок 1).

### 3. Объем дисциплины 3 зачетные единицы.

### 4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.

**5. Разработчики:** канд. пед. наук, доцент кафедры технологии и сервиса Лазарев И. В., ассистент кафедры технологии и сервиса Хонелидзе Д. М.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Разработчик (и)**

<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Учёная степень</b>	<b>Учёное звание</b>	<b>Должность</b>
Лазарев Игорь Викторович	канд. пед. наук	доцент	доцент кафедры технологии и сервиса
Хонелидзе Давид Мамукович			ассистент кафедры технологии и сервиса

### **13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу дисциплины внесены изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 2 от 16 февраля 2017 г.

**2017-2018 учебный год****Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian – контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian – Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional – контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат – код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия – Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

**Обновлен состав современных профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий) и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» – регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.