



Факультет	Технологий и бизнеса	
Кафедра	Технологии и сервиса	
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)	
Направленность (профиль)	«Технология» и «Экономика»	
	Гидравлика	Б1.В.09

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 выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2015

Заведующий кафедрой  А. Н. Сергеев

Декан  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.....	6
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.....	7
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.....	11
7.1. Основная литература.....	11
7.2. Дополнительная литература.....	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	12
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	13
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	14
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 преподаваемых учебных предметов (ПК-4)	<p>Выпускник умеет: применять изученные законы в экспериментальных исследованиях по гидравлике; развивать проектное мышление при использовании гидравлических устройств в курсовых работах по спецтехнологиям.</p> <p>Выпускник владеет (навыки и/или опыт деятельности): владения методами разработки гидравлических систем в выпускных квалификационных работах по спецтехнологиям.</p>	В соответствии с учебным планом
готовность использовать основы естественных и инженерных наук для постановки и решения технико-технологических задач в профессиональной деятельности (ДПК-1)	<p>Выпускник знает: основные понятия и законы гидростатики и гидродинамики; устройство, принципы действия и применения гидравлических машин.</p> <p>Выпускник умеет: проводить работы по эксплуатации и техническому обслуживанию автотранспортных средств.</p>	В соответствии с учебным планом

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Гидравлика» относится к обязательным дисциплинам вариативной части дисциплин образовательной программы.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц/часов по формам обучения
	<i>очная</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	3/108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	54
в том числе:	
– лекции	16
– лабораторные работы (включая защиту отчета по лабораторным работам)	36
– КСР	2
Самостоятельная работа студента (всего)	54
в том числе:	
– внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	8
– внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лабораторным занятиям и защите отчета	20
– выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением	14

Гидравлика		Б1.В.09			
MOODLE					
Подготовка к зачету		12			
Промежуточная аттестация в форме (4 семестр)		зачета			
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ					
Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий				
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	КСР	Самостоятельная работа обучающихся	
Тема 1. Введение в гидравлику.	2			1	
Тема 2. Основы гидростатики.	2			1	
Тема 3. Измерение давления. Абсолютное и манометрическое давление. Вакуум. Закон Архимеда.	2			1	
Тема 4. Основы гидродинамики.	4			2	
Тема 5. Гидравлические сопротивления и потери напора.	2			1	
Тема 6. Гидравлические машины.	4			2	
Тема 7. Изучение основного уравнения гидростатики.		2		2	
Тема 8. Измерение гидростатического давления и экспериментальное подтверждение закона Паскаля.		4		2	
Тема 9. Экспериментальное изучение прямого гидравлического удара в напорном трубопроводе.		4		2	
Тема 10. Исследование уравнения Бернулли.		4		2	
Тема 11. Исследование коэффициента сопротивления трения по длине при течении жидкости в трубе.		4		2	
Тема 12. Исследование коэффициентов местных сопротивлений при течении жидкости в трубах.		4		2	
Тема 13. Знакомство с работой гидравлического пресса.		2		2	
Тема 14. Испытания центробежного насоса.		4		2	
Тема 15. Испытания гидродинамической передачи.		4		2	
Тема 16. Кавитационные испытания центробежного насоса.		4		2	
Контрольная работа			2	14	
Подготовка к зачету				12	
Зачет					
ИТОГО: 108 час.		16	36	2	54
<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. 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.</p> <p>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.</p>					
Тула		Страница 4 из 20			

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 Δp , 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 гидромурфты. Освоить методику испытания гидромурфты. Получить внешнюю и приведенную характеристики

Тема 16. Кавитационные испытания центробежного насоса.

Лабораторная работа № 10. Убедится 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 дисциплине имеет своей целью получение необходимых знаний и умений для подготовки к выполнению лабораторных работ, при условии самостоятельной работы с литературой (основной и дополнительной) используя ресурсы НОБИ-центра университета, ЭБС, системы управления обучением MOODLE.

Тематика лабораторных работ, порядок выполнения и контроля самостоятельной работы студентов соответствует приведенному в разделе 4 данного документа.

1. Гидравлика: учебное пособие [Электронный ресурс] / 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 25.05.2017).

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: 19.06.2016)

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 ООП 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.
Умения	применять изученные законы в экспериментальных исследованиях по гидравлике; развивать проектное мышление при использовании гидравлических устройств в курсо-	
Тула		Страница 6 из 20

Гидравлика		Б1.В.09
	вых работах по спецтехнологиям; проводить работы по эксплуатации и техническому обслуживанию автотранспортных средств.	Отметка «не зачтено» выставляется, если в процессе освоения дисциплины и сдачи зачета сумма баллов балльно-рейтинговой системы находится в диапазоне значений 0–40
Навыки и (или) опыт деятельности	владения методами разработки гидравлических систем в выпускных квалификационных работах по спецтехнологиям.	
<p>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).</p> <p>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:</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 методами разработки гидравлических систем по спецтехнологиям. <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> – допускает существенные ошибки, не последователен 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 методами разработки гидравлических систем по спецтехнологиям. 		
<p>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</p> <p>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)»:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.). 		
Тула		Страница 7 из 20

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 ξ 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 Δh и как его определить при испытаниях?
75. Что называется критическим кавитационным запасом $\Delta h_{кр}$?
76. Что называется допускаемым 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 контролируемую 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: Курс лекций. И. В. Лазарев, А. Н. Сергеев, Д. М. Хонелидзе, С. Н. Кутепов, А. А. Флюстов. – Тула, 2016 (препринт).
2. 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.
3. Сулла, М.Б. Прикладная механика. Раздел 4. Гидравлика: Учеб. пособие для студентов спец. «Технология и предпринимательство». / М.Б. Сулла, Г.П. Борисова, С.Н. Вольхин, С.А. Радченко, И.В. Лазарев. – Тула: Изд-во Тул.гос.пед.ун-та им. Л.Н.Толстого, 2001. – 175 с.

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
Итого:	100

9. Альтшуль А.Д., Кисилёв П.Г. Гидравлика и аэродинамика (основы механики жидкости): Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности “Теплогазоснабжение и вентиляция”. - М.: Стройиздат, 1975. - 327 с.

10. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: Учебник для машиностроительных вузов (Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. и др. - М.: Машиностроение, 1982. - 423 с.

11. Большаков В.А., Попов В.Н. Гидравлика. Общий курс: Учебник для вузов. - Киев: Высшая школа. Головное издательство, 1989. - 215 с.

12. Штеренлихт Д.В. Гидравлика: Учебник для вузов. - М.: Энергоиздат, 1984. - 640 с.

13. Акулова, Л. Ю. Материаловедение: учебное пособие [Электронный ресурс] / Л. Ю. Акулова, А. Н. Бормотов, И. А. Прошин. – Электрон. дан. – Пенза: ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2013. – 236 с. – URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62704 – Загл. с экрана (дата обращения: 19.06.2016).

14. Износостойкие и защитные покрытия: учебное пособие / Н. Н. Сергеев, А. Н. Сергеев, Ю. С. Дорохин, П. Н. Медведев, Д. М. Хонелидзе, Д. В. Малий. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2016. – 178 с.

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

1. Официальный ресурс Министерства образования и науки Российской Федерации. – Режим доступа: <http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B?keywords=114> (дата обращения 19.06.2016).

2. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого» – Режим доступа: <http://tspu.ru> (дата обращения 19.06.2016).

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – Режим доступа: <http://elibrary.ru> (дата обращения 19.06.2016).

4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2588> (дата обращения 19.06.2016).

5. Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН). – Режим доступа: <http://www.neicon.ru/> (дата обращения 19.06.2016).

6. Информационные системы научных учреждений Российской академии наук – Режим доступа: <http://www.ras.ru/sciencestructure/informationssystem.aspx> (дата обращения 19.06.2016).

7. Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России). – Режим доступа: <http://gpntb.ru/> (дата обращения 19.06.2016).

8. Научная электронная библиотека ГПНТБ России. – Режим доступа: <http://ellib.gpntb.ru/> (дата обращения 19.06.2016).

9. Международной Ассоциации пользователей и разработчиков электронных библиотек и новых информационных технологий. – Режим доступа: <http://www.elnit.org/> (дата обращения 19.06.2016).

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 19.06.2016).

11. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]: [сайт]. Режим доступа: <http://window.edu.ru> – (дата обращения 19.06.2016)

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 (пре-принт). 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 (проблемно-активный практический тренинг) проводится с использованием комплекса ИКТ, учебных стендов и контрольно-измерительных приборов, направлен на приобретение знаний основных понятий и законов гидростатики и гидродинамики; 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.

3. В ходе выполнения проблемно-активных лабораторных работ, в том числе и с использованием компьютерных симуляций, студенты получают навыки владения методами разработки гидравлических систем по спецтехнологиям.

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 осуществления образовательного процесса по дисциплине «Гидравлика» информационно-коммуникационные технологии используются для подготовки отчетов к лабораторным занятиям выполняется с использованием текстового редактора Microsoft Office Word и редактора таблиц Microsoft Office Excel.

Лекционный курс излагается с использованием компьютерных презентаций и мультимедийного оборудования и Microsoft PowerPoint – для подготовки презентаций по курсу лекций.

Перечень информационных справочных систем:

1. Официальный интернет-портал правовой информации. – Режим доступа: <http://pravo.gov.ru>. (дата обращения 19.06.2016).
2. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru> (дата обращения 19.06.2016).
3. Техэксперт: Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/> (дата обращения 19.06.2016).
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]: [сайт]. Режим доступа: <http://window.edu.ru> (дата обращения 19.06.2016).

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):

– Лаборатория гидравлики, теплотехники и охраны труда №71, уч. корпус №3 ТГПУ им. Л. Н. Толстого (технические средства обучения: учебная доска, 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;

– Лекторий № 3, уч. корпус № 4 ТГПУ им. Л.Н. Толстого (технические средства обучения: учебная доска, 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.

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

– Лаборатория гидравлики, теплотехники и охраны труда №71, уч. корпус №3 ТГПУ им. Л. Н. Толстого;

Для проведения лабораторных и практических занятий могут быть задействованы специализированные лаборатории. Лаборатории оснащены высокотехнологичными комплексами, современным специализированным оборудованием, стендами, приборами, позволяющими получать знания, умения и навыки необходимые для формирования теоретической и практической готовности студентов к использованию современных технологий.

В перечень технических средств обучения, лабораторного оборудования и приборов входят:

1. Верстак;
2. Весы торсионные;

3. Коммутатор HP V1405-16;
4. Монитор HYUNDAI;
5. Системный блок AMD DURON;
6. Термометр инфракрасный;
7. Устройство бесперебойного электроснабжения;
8. Устройство воспроизведения Jet Balance;
9. Холодильник «Полюс»;
10. Экран рулонный настенно-потолочный;
11. Баня комбинированная;
12. Гидравлическая установка;
13. Макет гидравлический пресс;
14. Макет двигатель внутреннего сгорания;
15. Стенд Диаграмма водяного пара;
16. Стенд классификация насосов;
17. Коммутатор Planet SW-501;
18. Конвектор с регулятором температуры;
19. Стенд Котельные установки;
20. Макет лабораторная установка с калорифером для изучения процессов теплообмена;
21. Манометр;
22. Микроманометр;
23. Макет модель домкрата;
24. Макет модель-схема ротационной воздуходувки;
25. Макет модель ДВС;
26. Макет модель вертикальной водяной системы отопления с естественной циркуляцией;
27. Макет модель для изучения циркуляции воды в системе отопления (электрическая);
28. Макет модель кожухотрубного теплообменника;
29. Макет Модель компрессора «ЗИЛ»;
30. Макет Модель компрессора «ФАК»;
31. Макет Модель коттеджа в разрезе;
32. Макет модель нагревательного устройства;
33. Макет модель печи;
34. Макет модель плунжерного насоса;
35. Макет модель поршневого насоса;
36. Модель радиатора с нагревателями;
37. Макет модель шестеренного насоса;
38. Набор лопастей;
39. Стенд нагреватели многофункциональные;
40. Стенд нагревательные элементы;
41. Насос школьный;
42. Макет образец трубы тепловой сети;
43. Стенд отопительные приборы;
44. Макет подвижная опора тепловой сети;
45. Прибор настольный НП-2;
46. Прибор для демонстрации ламинарного и турбулентного течения жидкости;
47. Стенд приборы для измерения давления и температуры;
48. Макет радиаторные узлы с отопительными приборами разных типов;
49. Расходомер;
50. Реометр;
51. Сетевой фильтр;
52. Стенд современные и перспективные Т.С.У.;
53. Макет схемы поршневых гидроцилиндров с односторонним, двухсторонним штоком;
54. Счетчик газа бытовой;
55. Стенд счетчики воды, тепла и газа;
56. Стенд Теплоизоляционные материалы;

57. Стенд типы местных сопротивлений;
58. Макет шестеренчатая подкачивающая помпа с перепускным клапаном;
59. Макет Элементы систем водоснабжения и отопления;
60. Анемометр.

Учебные аудитории для самостоятельно. работы обучающихся представляют собой специальные помещения, оснащенные 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.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Гидравлика» как правило проводятся 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 информационно-коммуникационных технологий № 508, уч. корпус № 4 ТГПУ им. Л.Н. Толстого (оборудование: программно-аппаратная платформа широкого профиля на базе компьютера HP ProDesk 400 G2.5 SFF i5 4590S/4Gb/1Tb; монитор Philips 227E6LDS 21.5" Black-Cherry; клавиатура и мышь Logitech MK120 Desktop; LED телевизор Samsung UE50J5500AU; мультимедийный проектор BenQ MP 610; проекционный экран GOLDVIEW);

– Лаборатория информационно-коммуникационных технологий № 422, уч. корпус № 4 ТГПУ им. Л.Н. Толстого (оборудование: программно-аппаратная платформа широкого профиля на базе компьютера HP ProDesk 400 G2.5 SFF i5 4590S/4Gb/1Tb; монитор Philips 227E6LDS 21.5" Black-Cherry; клавиатура и мышь Logitech MK120 Desktop; LED телевизор Samsung UE50J5500AU; мультимедийный проектор BenQ MP 610; проекционный экран GOLDVIEW);

– Лаборатория информационных технологий № 325, уч. корп. № 4 ТГПУ им. Л.Н. Толстого (оборудование: программно-аппаратная платформа широкого профиля на базе компьютера HP ProDesk 400 G2.5 SFF i5 4590S/4Gb/1Tb; монитор Philips 227E6LDS 21.5" Black-Cherry; клавиатура и мышь Logitech MK120 Desktop).

12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.**1. Планируемые результаты обучения по дисциплине.**

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

ПК-4 способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов;

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

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 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 дисциплин образовательной программы.

3. Объем дисциплины 3 зачетные единицы.**4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.****5. Разработчик:**

к.п.н., доцент кафедры технологии и сервиса Лазарев И.В.,

ассистент кафедры технологии и сервиса Хонелидзе Д.М.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Разработчик (и):

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность
Лазарев Игорь Викторович	к. п. н.	доцент	доцент каф. технологии и сервиса
Хонелидзе Давид Мамукович			ассистент каф. технологии и сервиса

13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
2016-2017 учебный год

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 АБВУ FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат – код позиции AF90-3U1V25-102, АБВУ FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь АБВУ Lingvo X3 Европейская версия – Код позиции AL14-2U1V05-102, АБВУ 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.