

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ



«Утверждаю»

Декан факультета механизации

С.И.Ревяко

«30» августа 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	<u>Б1.В.08 Гидравлика и гидропневмопривод</u> (шифр. наименование учебной дисциплины)
Направление(я) подготовки	<u>23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы</u> (код, полное наименование направления подготовки)
Направленность (и)	<u>«Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды»</u> (полное наименование направленности ОПОП направления подготовки)
Уровень образования	<u>высшее образование – бакалавриат</u> (бакалавриат, магистратура)
Форма(ы) обучения	<u>очная, заочная</u> (очная, очно-заочная, заочная)
Факультет	<u>Механизации (ФМ)</u> (полное наименование факультета, сокращённое)
Кафедра	<u>Водоснабжение и использование водных ресурсов (ВиИВР)</u> (полное, сокращённое наименование кафедры)
Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки,	<u>23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы</u> (шифр и наименование направления подготовки)
утверждённого приказом Минобрнауки России	<u>06.03.2015 г. № 162</u> (дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)

Разработчик (и) проф. каф. ВиИВР  Боровской В.П.  
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Обсуждена и согласована:

Кафедра ВиИВР протокол № 5 от «30» августа 2019 г.  
(сокращённое наименование кафедры)

Заведующий кафедрой  Гурин К.Г.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Заведующая библиотекой  Чалая С.В.  
(подпись) (Ф.И.О.)

Учебно-методическая комиссия факультета протокол № 6 от «30» августа 2019 г.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине направлены на формирование следующих компетенций образовательной программы направления подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы:

- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ОПК-4);
- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в выполнении теоретических экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе (ПК-1);
- способностью осуществлять информационный поиск по отдельным агрегатам и системам объектов исследования (ПК-2);
- способностью в составе коллектива исполнителей участвовать в техническом обеспечении исследований и реализации их результатов (ПК-3).

Соотношение планируемых результатов обучения по дисциплине с планируемыми результатами освоения образовательной программы:

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
<b>Знать:</b>	
- физические свойства жидкости и газа; - общие законы равновесия и движения жидкостей; - методы гидравлических расчётов; - особенности гидравлических приводов, их характеристики и принципиальные схемы; - применение гидропневмопривода в транспортных средствах и предприятиях автотранспорта.	ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3
<b>Уметь:</b>	
-рассчитывать основные параметры устройств и гидросистем транспортных средств для заданных условий работы.	ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3
<b>Навык:</b>	
- черчения, сравнительного анализа различных физических процессов; - работы с учебной и справочной литературой; - проведения расчетов основных параметров механизмов по заданным условиям с использованием графических и аналитических методов вычислений; - оформления графической и текстовой конструкторской документацией в соответствии с требованиями ЕСКД; - использования при выполнении расчетов прикладных программ вычислений на ЭВМ.	ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3
<b>Опыт деятельности:</b>	
- в применении основных законов гидравлики, сравнительного анализа различных способов проведения гидравлических процессов; - в вопросах эксплуатации гидравлических машин и гидросистем, характерных неисправностях гидрооборудования и методах их устранения.	ОПК-4, ПК-1, ПК-2, ПК-3

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к вариативной части блока Б.1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы и входит в перечень обязательных дисциплин, изучается в 6 семестре по очной форме обучения и на 4 курсе по заочной форме обучения.

Предшествующие и последующие (**при наличии**) дисциплины (компоненты образовательной программы) формирующие указанные компетенции.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (компоненты ОП), формирующие данную компетенцию	Последующие дисциплины, (компоненты ОП) формирующие данную компетенцию
ОПК-4	Экономика, математика, физика, химия,	Экономика отрасли, подъемно-транспортные и

	начертательная геометрия и инженерная графика, теоретическая механика, сопротивление материалов, теория механизмов и машин, спецглавы математики, теплотехника.	погрузочные машины, дорожные машины и комплексы, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.
ПК-1	Сопротивление материалов, теплотехника.	Производственная преддипломная практика; Производственная практика - научно-исследовательская работа (НИР); Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-2	Начертательная геометрия и инженерная графика, учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности с применением информационных технологий.	Конструкция наземных транспортно-технологических машин, Производственная преддипломная практика; Производственная практика - научно-исследовательская работа (НИР); Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
ПК-3	Сопротивление материалов, технология конструкционных материалов.	Электропривод и автоматизация машин и оборудования природообустройства и защиты окружающей среды, методы и средства научных исследований, Производственная практика - научно-исследовательская работа (НИР); Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ

Вид учебной работы	Трудоемкость в часах				
	<i>Очная форма</i>			<i>Заочная форма</i>	
	<i>семестр</i>			<i>курс</i>	
		6	Итого	4	Итого
<b>Аудиторная (контактная) работа (всего)</b> в том числе:		66	66	20	20
Лекции		34	34	8	8
Лабораторные работы (ЛР)		16	16	6	6
Практические занятия (ПЗ)		16	16	6	6
Семинары (С)					
<b>Самостоятельная работа (всего)</b> в том числе:		42	42	115	115
Курсовой проект (работа)					
Расчётно-графическая работа		10	10		
Реферат					
Контрольная работа				20	20
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		34	34	95	95
Подготовка к зачету					
<b>Подготовка и сдача экзамена</b>		36	36	9	9
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>часов</b>	144	144	144	144
	<b>ЗЕТ</b>	4	4	4	4
Формы контроля по дисциплине:					
- экзамен, зачёт		экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
- курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР), реферат (Реф), контрольная работа (Контр.), шт.		РГР, 1	РГР, 1	Контр.,1	Контр.,1

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Очная форма обучения

#### 4.1.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	семестр	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)					Итого	
			аудиторные			СРС			
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат	Другие виды СРС		Итоговый контроль
1	Вводные сведения	6	2	2	-		4		8
2	Гидравлика	6	16	6	10	6	14		52
3	Гидропневмопривод	6	16	8	6	4	14		48
Подготовка к итоговому контролю									
экзамен		6						36	36
ВСЕГО:			34	16	16	10	32	36	144

#### 4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоем- кость (час.)	Фор- ма кон- троля (ПК)
1	6	Вводные сведения	2	ПК1
2	6	Гидростатика и кинематика жидкости	2	ПК1
2	6	Потоки жидкости. Динамика жидкости. Уравнения движений жидкости.	2	ПК1
2	6	Уравнение Бернулли. Конечно-разностное уравнение Бернулли. Турбулентность и её основные статистические характеристики. Потери напора.	2	ПК1
2	6	Гидравлический удар и кавитация. Гидравлические расчёты трубопроводов при установившемся напорном движении жидкости.	2	ПК1
2	6	Гидравлические машины и их классификация. Динамический, вихревые и струйные насосы. Характеристики насосов и насосных установок.	2	ПК1
2	6	Эксплуатация лопастных насосов в различных эксплуатационных условиях	2	ПК1
2	6	Совместная работа насосов на один трубопровод. Основные уравнения динамических гидромашин. Подобие потоков несжимаемой жидкости. Гидродинамические передачи. Гидромуфта. Рабочий процесс гидромуфты.	2	ПК1
2	6	Характеристика гидромуфты. Гидротрансформатор. Рабочий процесс и характеристика гидротрансформатора. Основные типы гидромуфт и гидротрансформаторов	2	ПК1
3	6	Гидропневмопривод. Классификация объёмного гидропривода. Пневмопривод. Пневмосистемы. Параметры состояния газа. Закон идеального газа. Работа и теплота в газометрических процессах.	2	ПК2
3	6	Гидроцилиндры (гидродвигатели). Типы гидроцилиндров. Основы расчёта. Роторные гидромашин. Основные типы. Шестерённые и	2	ПК2

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Темы и содержание лекций	Трудоемкость (час.)	Форма контроля (ПК)
		винтовые гидромашины. Теория расчёта.		
3	6	Основные типы роторных гидромашин. Роторнопоршневые и пластичные гидромашины.	2	ПК2
3	6	Регулирование объёмного гидропривода. Машинное и дроссельное регулирование. Нагрузочные характеристики гидроприводов при машинном и дроссельном регулировании с последовательным включением дросселя. Дроссельное регулирование гидропривода. Гидропривод с параллельно включённым дросселем. Следящий гидропривод. Электропривод.	2	ПК2
3	6	Дроссельное регулирование гидропривода. Гидропривод с параллельно включённым дросселем. Следящий гидропривод. Электропривод.	2	ПК2
3	6	Пневмопривод. Пневмосистемы. Параметры состояния газа. Законы идеального газа и его теплоёмкость. Работа и теплота в газометрических процессах. Скорость распространения звука.	2	ПК2
3	6	Течение сжатого воздуха в пневмоустройствах. Регулирование скорости движений выходных звеньев пневмоустройств. Течение газа в элементах пневмосистем. Истечение газа из резервуаров и их наполнение критическое расширение газа.	2	ПК2
3	6	Течение газа в трубопроводе. Подготовка сжатого газа к использованию в пневмосистемах. Загрязнители пневмосистем	2	ПК2

#### 4.1.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)	Формы контроля (ТК)
2	6	Свойства жидкостей, силы действующие на жидкость, гидростатическое давление (задание). Основные уравнения гидростатики. Геометрическая интерпретация основного уравнения гидромашин (задачи).	2	ПК 1, ТК 3
2	6	Кинематика жидкости. Скорость движения жидкости. Вихревое и потенциальное движение жидкости (задачи). Уравнение Д. Бернулли для элементарной струи. Энергетическая и геометрическая интерпретация уравнения Д. Бернулли (задачи).	2	ПК 1, ТК 3
2	6	Гидравлические расчёты трубопроводов (задачи). Основные параметры гидравлических машин, рабочие характеристики, сводные графики полей (задачи).	2	ПК 1, ТК 3
2	6	Совместная работа насосов на один трубопровод. Параллельное и последовательное соединение насосов (задачи). Гидродинамические передачи, гидромурфта, расчёт рабочего процесса гидромурфты. Типы гидромурфт (задачи).	2	ПК 1, ТК 3
2	6	Гидротрансформаторы. Регулирование гидропривода. Передача энергии от звена управления к исполнительному звену (задачи). Гидроцилиндры, прочностные расчёты.	2	ПК 1, ТК 3
2	6	Расчёт силовых и моментных гидродвигателей и гидроцилиндров.	2	ПК 1,

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, (час.)	Формы контроля (ТК)
		Расчёт тестерных аксиальнопоршневых и пластинчатых гидромашин.		ТК 3
3	6	Дроссельное регулирование гидропривода. Решение задач с параллельно включенным дросселем. Гидро- и электрогидроусилители. Задачи передач энергии.	2	ПК 2, ТК 3
3	6	Пневмоприводы и пневмосистемы, задачи по передаче энергии в пневмосистемах. Расчёты по течению газа в элементах пневмосистем.	2	ПК 2, ТК 3

#### 4.1.4 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Тематика и содержание лабораторных занятий	Трудоемкость, (час.)	Формы контроля (ТК)
1	6	Определение режимов движения жидкости.	2	ПК 1, ТК 1
2	6	Опытная демонстрация уравнения Бернулли.	2	ПК 1, ТК 1
2	6	Определения коэффициента гидравлического трения при движении жидкости в трубопроводах	2	ПК 1, ТК 1
2	6	Определения коэффициентов местных сопротивлений в напорных трубопроводах	2	ПК 1, ТК 1
3	6	Испытание центробежного насоса и построение его основных характеристик	2	ПК 1, ТК 1
3	6	Изучение конструкций и принципов действия роторных гидромашин	2	ПК 2, ТК 2
3	6	Изучение конструкций гидродвигателей и гидрорегулирующей аппаратуры	2	ПК 2, ТК 2
3	6	Изучение конструкций и принципа работы пневмодвигателя, распределительной и регулирующей аппаратуры пневмоприводов.	2	ПК 2, ТК 2

#### 4.1.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	семестр	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)	Контроль выполнения работы (ПК, ТК, ИК)
1-3	6	Подготовка к промежуточным и текущим контролям	20	ПК1, ПК2, ТК1, ТК2
1-3	6	Работа с электронной библиотекой (подготовка к ПК)	12	ПК1, ПК2
1-3	4	Выполнение расчётно-графической работы «Расчет элементов гидропривода».	10	ТК3
Подготовка к итоговому контролю (экзамен)			36	ИК

## 4.2 Заочная форма обучения

### 4.2.1 Разделы (темы) дисциплины и виды занятий

№ п/ п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Курс	Виды учебной работы и трудоемкость (в часах)					Итоговый контроль	Итого
			аудиторные			СРС			
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия (семинары)	Курсовой П / Р, РГР, реферат, <b>Контр.</b>	Другие виды СРС		
1	Вводные сведения	4	2	-	2	-	15		19
2	Гидравлика	4	4	4	2	10	40		60
3	Гидропневмопривод	4	2	2	2	10	40		56
Подготовка к итоговому контролю									
экзамен								9	9
ВСЕГО:			8	6	6	20	95	9	144

### 4.1.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Темы и содержание лекций	Трудоем- кость (час.)
1,2	4	Вводные сведения. Гидростатика и кинематика жидкости. Потoki жидкости. Динамика жидкости. Уравнения движений жидкости. Уравнение Бернулли. Конечнo-разностное уравнение Бернулли. Турбулентность и её основные статистические характеристики. Потери напора. Гидравлический удар и кавитация. Гидравлические расчёты трубопроводов при установившемся напорном движении жидкости.	2
2	4	Совместная работа насосов на один трубопровод. Основные уравнения динамических гидромашин. Подобие потоков несжимаемой жидкости. Гидродинамические передачи. Гидромуфта. Рабочий процесс гидромуфты. Характеристика гидромуфты. Гидротрансформатор. Рабочий процесс и характеристика гидротрансформатора. Основные типы гидромуфт и гидротрансформаторов.	3
3	4	Гидропневмопривод. Классификация объёмного гидропривода. Пневмопривод. Пневмосистемы. Параметры состояния газа. Закон идеального газа. Работа и теплота в газометрических процессах. Гидроцилиндры (гидродвигатели). Типы гидроцилиндров. Основные типы роторных гидромашин. Роторнопоршневые и пластичные гидромашины. Электропривод. Пневмопривод. Течение газа в трубопроводе подготовка сжатого газа к использованию в пневмосистемах.	3

### 4.1.3 Практические занятия (семинары)

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	Курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоем- кость (час.)
2	4	Основные уравнения гидростатики. Геометрическая интерпретация основного уравнения гидромашин (задачи). Гидравлические расчеты трубопроводов (задачи).	2
2	4	Расчеты силовых и моментных гидродвигателей и гидроцилиндров.	2

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	Курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
3	4	Гидро- и электроусилители. Задачи передач энергии. Пневмоприводы и пневмосистемы, задачи по передаче энергии в пневмосистемах.	2

#### 4.1.4 Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины из табл. 4.1.1	курс	Тематика и содержание лабораторных занятий	Трудоемкость, (час.)
2	4	Определение режимов движения жидкости. Опытная демонстрация уравнения Бернулли. Определения коэффициента гидравлического трения при движении жидкости в трубопроводах.	2
2	4	Определения коэффициентов местных сопротивлений в напорных трубопроводах. Испытание центробежного насоса и построение его основных характеристик.	2
3	4	Изучение конструкций и принципов действия роторных гидромашин. Изучение конструкций гидродвигателей и гидрорегулирующей аппаратуры. Изучение конструкций и принципа работы пневмодвигателя, распределительной и регулирующей аппаратуры пневмоприводов.	2

#### 4.1.5 Самостоятельная работа

№ раздела дисциплины из табл. 4.2.1	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (час.)
1-3	4	Работа с электронной библиотекой (подготовка к лекциям, практическим занятиям).	20
1-3	4	Конспектирование учебной и/ или научной литературы	40
1-3	4	Освоение разделов и тем, отраженных в программе курса и экзаменационных вопросов, не отраженных в ходе аудиторных занятий.	35
1-3	4	Выполнение контрольной работы	20
Подготовка к итоговому контролю (экзамен)			9

#### 4.2 Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				
	лекции	лабораторные занятия	практические (семинарские) занятия	КП, КР, РГР, Реф., Контр. работа	СРС
ОПК-4	+			+	+
ПК-1		+	+	+	+
ПК-2		+	+	+	+
ПК-3		+	+	+	+



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Методы, формы	Лекции (час)	Практические/ семинарские занятия (час)	Лаборатор- ные занятия (час)	Всего
Анализ конкретных / практических ситуаций	2/-	2/-	2/-	6/-
Лекция-презентация	2/2	2/-	-/-	4/2
Поисковый метод / мозговой штурм	2/-	2/2	-/-	4/2
<b>Итого интерактивных занятий</b>	<b>6/2</b>	<b>6/2</b>	<b>2/-</b>	<b>14/4</b>

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс]: (введ. в действие приказом директора № 106 от 19 июня 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Методические указания по самостоятельному изучению [Электронный ресурс]: (приняты учебно-методическим советом института, протокол № 3 от 30 августа 2017 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Бандюков, Ю.В. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс] : курс лекция для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. подготовки «Машины оборудование природообустр-ва и защиты окр. среды» / Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 8,17 МБ.- Систем. требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat X Pro.- Загл. с экрана.

4. Бандюков, Ю.В. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс] : курс лекция для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. подготовки «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 4,27 МБ.- Систем. требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat X Pro.- Загл. с экрана.

5. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : метод. указ. к вып. расч.-граф. работы для студ. оч. формы обуч. направл. подготовки «Машины оборудование природообустр-ва и защиты окр. среды», «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. – Новочеркасск, 2014. - 21 с. (29 экз.)

6. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс] : метод. указ. к вып. расч.-граф. работы для студ. оч. формы обуч. направл. подготовки «Машины оборудование природообустр-ва и защиты окр. среды», «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. - ЖМД ; PDF ; 282,86 КБ.- Систем. требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat X Pro. - Загл. с экрана.

7. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : метод. указ. к вып. контр. работы для студ. заоч. формы обуч. направл. подготовки «Машины оборудование природообустр-ва и защиты окр. среды», «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. – Новочеркасск, 2014. - 21 с. (19 экз.)

8. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс] : метод. указ. к вып. контр. работы для студ. заоч. формы обуч. направл. подготовки «Машины оборудование природообустр-ва и защиты окр. среды», «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. - ЖМД ; PDF ; 983,78 КБ.- Систем. требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat X Pro. - Загл. с экрана.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:

1. Определение жидкости. Плотность, удельный вес, сжимаемость.
2. Задачи гидродинамики. Основные параметры, определяющие движение жидкости.
3. Гидростатическое давление и его свойства.
4. Температурное расширение, вязкость жидкостей и способы её определения.
5. Гидростатическое давление и его свойства.
6. Измерение давления. Закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум.
7. Основное уравнение гидростатики.
8. Давление в жидкости на цилиндрические поверхности..
9. Давление жидкости на плоские стенки.
10. Закон Архимеда и его приложение.
11. Явление гидростатического парадокса.
12. Классификация движений жидкости по различным признакам.
13. Дифференциальные уравнения движения жидкости.
14. Поток как совокупность элементарных струек
15. Явление гидростатического парадокса.
16. Понятие о линии тока и элементарной струйке.
17. Элементарная струйка и её свойства при установившемся движении.
18. Основные элементы потока: живое сечение, расход.
19. Основные элементы потока: средняя скорость, смоченный периметр, гидравлический радиус и эквивалентный (гидравлический) диаметр.
20. Уравнение постоянства расхода для струйки и потока при установившемся движении.
21. Определение средней скорости движения жидкости в данном сечении, если площадь сечения в направлении движения изменяется.
22. Установившееся и неустановившееся движение.
23. Отличие движения идеальной жидкости от движения реальной.
24. Уравнения Д. Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
25. Геометрическая и физическая сущность уравнения Бернулли.
26. Уравнения Д. Бернулли для потока реальной жидкости.
27. Гидравлический и пьезометрический уклоны.
28. Пример практического применения уравнения Бернулли.
29. Гидравлические потери (общие сведения).
30. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса.
31. Гидравлический удар в трубопроводах.
32. Способы определения режимов движения жидкости. Понятие о гидродинамическом подобии.
33. Уравнения равномерного движения в трубах.
34. Законы ламинарного движения в трубах (распределение касательных напряжений, скоростей по сечению).
35. Гидравлические потери по длине трубопровода при ламинарном движении. Коэффициент  $\lambda$ .
36. Особенности турбулентного потока. Структура потока.
37. Понятие об абсолютной и относительной шероховатости стенок трубы. Гидравлические гладкие трубы.
38. Потери напора по длине при турбулентном режиме движения жидкости в трубе. График Никурадзе.
39. Опытное определение потерь напора по длине трубопровода.
40. Местные гидравлические сопротивления. Их виды. Общая формула для определения местных потерь  $\Delta h$ .
41. Коэффициент местного сопротивления. Зависимость от факторов. Нахождение коэффициента  $\zeta$  опытным путём.
42. Определение  $\Delta h$  на внезапное расширение. Формула Борда.
43. Гидравлический расчёт напорных трубопроводов.

44. Определение общих потерь напора в трубопроводной системе. Взаимное влияние местных потерь.
45. Классификация трубопроводов по схемам, по гидравлическим сопротивлениям.
46. Зависимость потребного напора от расхода при ламинарном и турбулентном течении.
47. Кривые потребного напора и характеристики трубопровода.
48. Последовательное и параллельное соединение труб. Особенности расчёта.
49. Задачи гидравлического расчёта.
50. Определение скорости и расхода жидкости при истечении через малое отверстие при постоянном напоре.
51. Определение скорости и расхода жидкости истечение под уровень.
52. На чём основан принцип действия роторных насосов?
53. Какие существуют типы роторных насосов?
54. Как определяется производительность шестерённого насоса?
55. Какие гидравлические машины называются насосами и гидравлическими двигателями?
56. Что называется напором насоса? Какие существуют способы определения напора? Когда какой способ применяется?
57. По каким признакам классифицируются центробежные насосы?
58. На чём основан принцип действия роторных насосов?
59. Как определяется производительность шестерённого насоса?
60. Определение скорости и расхода жидкости при истечении при несовершенном сжатии.
61. Виды насадков. Физические явления при прохождении жидкости внутри насадка. Определение  $\mu$ ,  $Q$ . Значение  $\mu$  и  $Q$  для различных видов насадков.
62. Давление струи и жидкости на ограждающие поверхности.
63. На чём основан принцип действия роторных насосов?
64. Какие существуют способы регулирования производительности роторных насосов?
65. Какие преимущества имеют роторные насосы по сравнению с поршневыми?
66. Какие существуют способы регулирования производительности пластинчатых, поршеньковых и шестерённых насосов?
67. Вспомогательная аппаратура. Фильтры.
68. Редукционный клапан давления.
69. Что называется напором насоса? Какие существуют способы определения напора? Когда какой способ применяется?
70. Что называется производительностью насоса? В чём она измеряется?
71. Что называется полезной, индикаторной и потребляемой мощностью насоса? Напишите выражение для этих мощностей.
72. Контрольно-измерительная аппаратура. Манометры. Расходомеры.
73. Объёмное регулирование скорости движения двигателей.
74. Дроссельное регулирование скорости движения штока цилиндра. Редукционный клапан.
75. Какие существуют способы регулирования производительности центробежного насоса?
76. Какой центробежный насос называется многоступенчатым? Чему равен общий напор, создаваемый этим насосом?
77. Типы роторных насосов.
78. Преимущества роторных насосов по сравнению с поршневыми.
79. Запишите выражение для производительности пластинчатого насоса.
80. Предохранительный клапан прямого действия
81. Дроссельное регулирование скорости движения двигателей.
82. Объёмное регулирование скорости движения штока цилиндра.
83. Редукционный клапан.

### **Контрольная работа студентов заочной формы обучения**

Работа состоит из семи вопросов, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется по *двум последними цифрами зачетной книжки*.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы [л. 8.2 (4,5)].

**Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей**

программе.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. Лапшев, Н.Н. Гидравлика [Текст] : учебник для вузов по направл. «Стр-во» / Н.Н. Лапшев. - 4-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2012. – 269 с. (55 экз.)
2. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст] : учебник для вузов / Т.М. Башта [и др.]. - 5-е изд., стереотип. ; перепеч. со 2-го изд. 1982 г. - М. : Альянс, 2011. – 423 с. (2 экз.)
3. Штеренлихт, Д.В. Гидравлика [Текст] : учебник для вузов направл. подготовки дипломир. специал. в обл. техники и технологии, сельского и рыбного хоз-ва / Д.В. Штеренлихт. - 3-е изд., перераб. и доп. – М. : КолосС, 2008. - 655с. (52 экз.)
4. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст] : учебник для вузов / Т.М. Башта [и др.]. - 2-е изд., перераб.; репринт воспроизведение изд. 1982 г. - М. : Альянс, 2013. – 423 с. (20 экз.)
5. Чугаев, Р.Р. Гидравлика (техническая механика жидкости) [Текст] : учебник для гидротехн. спец. вузов / Р.Р. Чугаев. - 6-е изд., репринтное. - М. : Бастет, 2013. – 672 с. (50 экз.)
6. Беленков Ю.А. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : учебник для вузов по спец. «Автомобиле- и тракторостроение» / Ю.А. Беленков, А.В. Лепешкин, А.А. Михайлин. - М. : Бастет, 2013. – 406 с. (30 экз.)
7. Сайриджинов, С.Ш. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения [Текст] : учеб. пособие для вузов по спец. «Водоснабжение и водоотведение» направл. подготовки дипломирован. спец. «Строительство» / С.Ш. Сайриджинов. - М. : АСВ, 2004. – 338 с. (3 экз.)
8. Бандюков, Ю.В. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс] : курс лекция для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. подготовки «Машины оборудование природообустр-ва и защиты окр. среды» / Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 8,17 МБ.- Систем. требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat X Pro.- Загл. с экрана.
9. Бандюков, Ю.В. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс] : курс лекция для студ. оч. и заоч. форм обуч. направл. подготовки «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД ; PDF ; 4,27 МБ.- Систем. требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat X Pro.- Загл. с экрана.

### **8.2 Дополнительная литература**

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах решения задач [Текст] : учеб. пособие для вузов по направл. подготовки «Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования» / Т.В. Артемьева [и др.] ; под. ред. С.П. Стесина. - М. : Академия, 2011. – 203 с. (25 экз.)
2. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : метод. указ. к вып. расч.-граф. работы для студ. оч. формы обуч. направл. подготовки «Машины оборудование природообустр-ва и защиты окр. среды», «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. – Новочеркасск, 2014. - 21 с. (29 экз.)
3. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : метод. указ. к вып. расч.-граф. работы для студ. оч. формы обуч. направл. подготовки «Машины оборудование природообустр-ва и защиты окр. среды», «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. - ЖМД ; PDF ; 282,86 КБ.- Систем. требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat X Pro. - Загл. с экрана.
4. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : метод. указ. к вып. контр. работы для студ. заоч. формы обуч. направл. подготовки «Машины оборудование природообустр-ва и защиты окр. среды», «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. – Новочеркасск, 2014. - 21 с. (19 экз.)
5. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : метод. указ. к вып. контр. работы для студ. заоч. формы обуч. направл. подготовки «Машины оборудование природообустр-ва и защиты окр. среды», «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. – Электрон. дан. - Ново-

черкасск, 2014. - ЖМД ; PDF ; 983,78 КБ.- Систем. требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat X Pro. - Загл. с экрана.

6. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : метод. указ. к вып. лаб. работ для студ. направл. подгот. «Машины оборудование природообустр-ва и защиты окр. среды», «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. – Новочеркасск, 2015. - 26 с. (30 экз.)

7. Гидравлика и гидропневмопривод [Текст] : метод. указ. к вып. лаб. работ для студ. направл. подгот. «Машины оборудование природообустр-ва и защиты окр. среды», «Эксплуатация транспортно-технолог. машин и комплексов» / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц– Электрон. дан. - Новочеркасск, 2014. - ЖМД ; PDF 1,71 МБ.- Систем. требования : IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat X Pro. - Загл. с экрана.

8. Павлов, А.И. Гидропневмопривод : лабораторный практикум / А.И. Павлов, С.Л. Вдовин, В.Д. Щепин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Марийский государственный технический университет». - Йошкар-Ола : МарГТУ, 2012. - Ч. 1. - 173 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru> - 24.08.2018

9. Кондратьев, А.С. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс] : метод. рекомендации / А.С. Кондратьев. - Электрон. дан. – Москва : Альтаир/МГАВТ, 2012. – 55 с. Режим доступа : <http://www.biblioclub.ru>-24.08.2018

10 Кондратьев, А.С. Гидравлика и гидропневмопривод : методические рекомендации / А.С. Кондратьев ; Федеральное агентство морского и речного транспорта, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования (ФГОУ ВПО) «Московская государственная академия водного транспорта». - Москва : Альтаир : МГАВТ, 2012. - 55 с. : табл. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430007> (01.03.2019).

11. Павлов, А.И. Гидропневмопривод : лабораторный практикум / А.И. Павлов, С.Л. Вдовин, В.Д. Щепин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Марийский государственный технический университет». - Йошкар-Ола : МарГТУ, 2012. - Ч. 1. - 173 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477339> (01.03.2019).

### 8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование ресурса	Режим доступа
официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ (Департамент мелиорации)	<a href="http://www.mcx.ru/ministry/department/v7_show/70.htm">http://www.mcx.ru/ministry/department/v7_show/70.htm</a>
официальный сайт ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»	<a href="http://www.rosniipm.ru/about">http://www.rosniipm.ru/about</a>
официальный сайт ФГБНУ «Волжский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации»	<a href="http://www.volgnii.gim.ru/">http://www.volgnii.gim.ru/</a>
официальный сайт ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга»	<a href="http://www.raduga-poliv.ru/">http://www.raduga-poliv.ru/</a>
Государственная публичная научно-техническая библиотека России	<a href="http://gpntb.ru/">http://gpntb.ru/</a>
Российская национальная библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
Информационно-правовой портал «Гарант»	<a href="http://www.garant.ru/">www.garant.ru/</a>
Официальный сайт компании «Консультант Плюс»	<a href="http://www.consultant.ru/">www.consultant.ru/</a>

#### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 354 на оказание услуг по предоставлению доступа к	с 14.06.2019 г. по

	электронным изданиям от 05.03.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	13.06.2020 г.
2019/2020	Договор № 001-01/19 об оказании информационных услуг от 14.01.2019 г. с ООО «НексМедиа»	с 14.01.2019 г. по 19.01.2020 г.
2019/2020	Дополнительное соглашение № 1 к договору № 5 от 08.02.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань»	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2019/2020	Договор № 5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 08.02.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

*Ресурс со ссылками на профессиональные базы данных - <https://knastu.ru/page/539>*

*Можно выбрать по большинству направлений*

<https://lib.tusur.ru/ru/resursy>

#### 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

#### 8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
«Консультант плюс»	Регистрационная карта «Консультант Плюс» №233578
ФГБНУ «РосНИИПМ»	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использование от 27.04.2018г. с ФГБНУ «РосНИИПМ» (срок действия с 27.04.2018 г. до окончания неискл. прав на произведение).
ЭБС «Лань»	Договор №р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 30.11.2017 г. по 31.01.2025 г.)

Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server)	Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)
ГИС MapInfo Pro 16.0 (рус.) для учебных заведений	Лицензионный договор № 75/2018 от 18.06.2018 г. ООО «ЭСТИ МАП» (бессрочно)
Тестирующая система «Профессионал»	Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 18999 от 14.03.2013 г. Институт научной и педагогической информации РАО (бессрочно).
Контрольно-обучающая система «Знание»	Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 17207 от 22.06.2011 г. Институт научной информации и мониторинга РАО (бессрочно).
Система мониторинга качества знаний «ЭЛТЕС НГМА»	Свидетельство об отраслевой регистрации разработки №10603 от 05.05.2008 г. ФГНУ «Государственный координационный центр информационных технологий» (бессрочно).
Программный комплекс «ГРАНД-Смета» версия «Prof»	Свидетельство № 008475 81 – № 008486 81 от 25.04.2008 г. ООО Центр по разработке и внедрению информационных технологий «ГРАНД» (бессрочно).
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 007 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111 Лекционные занятия проводятся в аудитории (ауд. 007), оснащенной наборами демонстрационного оборудования (экран, проектор, акустическая система, хранится – ауд. 013) и учебно-наглядными пособиями.	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран – 1 шт., проектор ACER– 1 шт., ноутбук DEL – 1 шт.;</li> <li>– Учебно-наглядные пособия – 26 шт.;</li> <li>– Доска 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 007 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук - 1 шт.;</li> <li>– Специализированные стенды по наземному орошению – 26 шт.;</li> <li>– Доска 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
Учебная аудитория для проведения практических и лабораторных занятий и, ауд. 011 (на 30 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для курсового проектирования, ауд. 117 (на 26 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	

<p>Помещение для самостоятельной работы, ауд. 417 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сервер IMANGO – 1 шт.;</li> <li>– Терминальная станция L110 – 12 шт.;</li> <li>– Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.;</li> <li>– Плоттер – 2 шт.;</li> <li>– Сканер – 1 шт.;</li> <li>– Принтер – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>
<p>Помещение для самостоятельной работы, ауд. П18 (на 12 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111</p>	<p>Помещение укомплектовано специализированной мебелью и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сервер IMANGO – 1 шт.;</li> <li>– Терминальная станция L110 – 12 шт.;</li> <li>– Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.;</li> <li>– Плоттер – 2 шт.;</li> <li>– Сканер – 1 шт.;</li> <li>– Принтер – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>

## 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Содержание дисциплины и условия организации обучения для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов корректируются при наличии таких обучающихся в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, а так же методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 №АК-44-05 вн), Положением о методике сценки степени возможности включения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в общий образовательный процесс (НИМИ, 2015); Положением об обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в Новочеркасском инженерно-мелиоративном институте (НИМИ, 2015).



## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2019 - 2020 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс]: (введ. в действие приказом директора № 106 от 19 июня 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>

2. Методические указания по самостоятельному изучению [Электронный ресурс]: (приняты учебно-методическим советом института, протокол № 3 от 30 августа 2017 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>

3. **Бандюков, Ю.В.** Гидравлика и гидропневмопривод : курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды" / Ю. В. Бандюков, А. С. Тарасьянц, С. А. Тарасьянц ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

4. **Бандюков, Ю.В.** Гидравлика и гидропневмопривод : курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Ю. В. Бандюков, А. С. Тарасьянц, С. А. Тарасьянц ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

5. **Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов очной форм обучения направления "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2014. - 21 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.

**29 экз.**

6. **Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению контрольной работы для студентов заочной форм обучения направления "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2014. - 21 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.

**19 экз.**

7. **Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2015. - 26 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.

**30 экз.**

8. **Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов очной форм обучения направления "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

9. **Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению контрольной работы для студентов заочной форм обучения направления "Машины и оборудование природо-

обустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

10. **Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2015. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:**

1. Определение жидкости. Плотность, удельный вес, сжимаемость.
2. Задачи гидродинамики. Основные параметры, определяющие движение жидкости.
3. Гидростатическое давление и его свойства.
4. Температурное расширение, вязкость жидкостей и способы её определения.
5. Гидростатическое давление и его свойства.
6. Измерение давления. Закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум.
7. Основное уравнение гидростатики.
8. Давление в жидкости на цилиндрические поверхности..
9. Давление жидкости на плоские стенки.
10. Закон Архимеда и его приложение.
11. Явление гидростатического парадокса.
12. Классификация движений жидкости по различным признакам.
13. Дифференциальные уравнения движения жидкости.
14. Поток как совокупность элементарных струек
15. Явление гидростатического парадокса.
16. Понятие о линии тока и элементарной струйке.
17. Элементарная струйка и её свойства при установившемся движении.
18. Основные элементы потока: живое сечение, расход.
19. Основные элементы потока: средняя скорость, смоченный периметр, гидравлический радиус и эквивалентный (гидравлический) диаметр.
20. Уравнение постоянства расхода для струйки и потока при установившемся движении.
21. Определение средней скорости движения жидкости в данном сечении, если площадь сечения в направлении движения изменяется.
22. Установившееся и неустановившееся движение.
23. Отличие движения идеальной жидкости от движения реальной.
24. Уравнения Д. Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
25. Геометрическая и физическая сущность уравнения Бернулли.
26. Уравнения Д. Бернулли для потока реальной жидкости.
27. Гидравлический и пьезометрический уклоны.
28. Пример практического применения уравнения Бернулли.
29. Гидравлические потери (общие сведения).
30. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса.
31. Гидравлический удар в трубопроводах.
32. Способы определения режимов движения жидкости. Понятие о гидродинамическом подобии.
33. Уравнения равномерного движения в трубах.
34. Законы ламинарного движения в трубах (распределение касательных напряжений, скоростей по сечению).
35. Гидравлические потери по длине трубопровода при ламинарном движении. Коэффициент  $\lambda$ .
36. Особенности турбулентного потока. Структура потока.

37. Понятие об абсолютной и относительной шероховатости стенок трубы. Гидравлические гладкие трубы.
38. Потери напора по длине при турбулентном режиме движения жидкости в трубе. График Никурадза.
39. Опытное определение потерь напора по длине трубопровода.
40. Местные гидравлические сопротивления. Их виды. Общая формула для определения местных потерь  $\Delta h$ .
41. Коэффициент местного сопротивления. Зависимость от факторов. Нахождение коэффициента  $\zeta$  опытным путём.
42. Определение  $\Delta h$  на внезапное расширение. Формула Борда.
43. Гидравлический расчёт напорных трубопроводов.
44. Определение общих потерь напора в трубопроводной системе. Взаимное влияние местных потерь.
45. Классификация трубопроводов по схемам, по гидравлическим сопротивлениям.
46. Зависимость потребного напора от расхода при ламинарном и турбулентном течении.
47. Кривые потребного напора и характеристики трубопровода.
48. Последовательное и параллельное соединение труб. Особенности расчёта.
49. Задачи гидравлического расчёта.
50. Определение скорости и расхода жидкости при истечении через малое отверстие при постоянном напоре.
51. Определение скорости и расхода жидкости истечение под уровень.
52. На чём основан принцип действия роторных насосов?
53. Какие существуют типы роторных насосов?
54. Как определяется производительность шестеренчатого насоса?
55. Какие гидравлические машины называются насосами и гидравлическими двигателями?
56. Что называется напором насоса? Какие существуют способы определения напора? Когда какой способ применяется?
57. По каким признакам классифицируются центробежные насосы?
58. На чём основан принцип действия роторных насосов?
59. Как определяется производительность шестерённого насоса?
60. Определение скорости и расхода жидкости при истечении при несовершенном сжатии.
61. Виды насадков. Физические явления при прохождении жидкости внутри насадка. Определение  $\varphi$ ,  $Q$ . Значение  $\mu$  и  $\varphi$  для различных видов насадков.
62. Давление струи и жидкости на ограждающие поверхности.
63. На чём основан принцип действия роторных насосов?
64. Какие существуют способы регулирования производительности роторных насосов?
65. Какие преимущества имеют роторные насосы по сравнению с поршневыми?
66. Какие существуют способы регулирования производительности пластинчатых, поршеньковых и шестерённых насосов?
67. Вспомогательная аппаратура. Фильтры.
68. Редукционный клапан давления.
69. Что называется напором насоса? Какие существуют способы определения напора? Когда какой способ применяется?
70. Что называется производительностью насоса? В чём она измеряется?
71. Что называется полезной, индикаторной и потребляемой мощностью насоса? Напишите выражение для этих мощностей.
72. Контрольно-измерительная аппаратура. Манометры. Расходомеры.
73. Объёмное регулирование скорости движения двигателей.
74. Дроссельное регулирование скорости движения штока цилиндра. Редукционный клапан.
75. Какие существуют способы регулирования производительности центробежного насоса?
76. Какой центробежный насос называется многоступенчатым? Чему равен общий напор, создаваемый этим насосом?
77. Типы роторных насосов.
78. Преимущества роторных насосов по сравнению с поршневыми.
79. Запишите выражение для производительности пластинчатого насоса.
80. Предохранительный клапан прямого действия
81. Дроссельное регулирование скорости движения двигателей.

82. Объёмное регулирование скорости движения штока цилиндра.

83. Редукционный клапан.

### **Контрольная работа студентов заочной формы обучения**

Работа состоит из семи вопросов, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется по *двум последними цифрами зачетной книжки*.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы [л. 8.2 (4,5)].

**Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.**

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

1. **Лапшев, Н.Н.** Гидравлика : учебник для вузов по направлению "Строительство" / Н. Н. Лапшев. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 269 с. - (Высшее профессиональное образование). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-7695-8745-0 : 417-00. - Текст : непосредственный. **55 экз.**

2. **Гидравлика, гидромашины и гидроприводы** : учебник для вузов / Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов, О.В. Байбаков. - 2-е изд., перераб.; репринт. воспроизведение изд. 1982 г. - Москва : Альянс, 2013. - 423 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-91872-007-3 : 997-00. - Текст : непосредственный. **20 экз.**

3. **Чугаев, Р.Р.** Гидравлика (техническая механика жидкости) : учебник для гидротехнических специальностям вузов / Р. Р. Чугаев. - 6-е изд., репринтное. - Москва : Бастет, 2013. - 672 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-903178-35-3 : 1235-25. - Текст : непосредственный. **50 экз.**

4. **Беленков, Ю.А.** Гидравлика и гидропневмопривод : учебник для вузов по специальности 190201 - "Автомобиле- и тракторостроение" / Ю. А. Беленков, А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин. - Москва : Бастет, 2013. - 406 с. - (Высшее профессиональное образование - бакалавриат, магистратура и специалитет). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-903178-36-0 : 1066-00. - Текст : непосредственный.

**30 экз.**

5. **Бандюков, Ю.В.** Гидравлика и гидропневмопривод : курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды" / Ю. В. Бандюков, А. С. Тарасьянц, С. А. Тарасьянц ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

6. **Бандюков, Ю.В.** Гидравлика и гидропневмопривод : курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Ю. В. Бандюков, А. С. Тарасьянц, С. А. Тарасьянц ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

### **8.2 Дополнительная литература**

7. **Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов очной форм обучения направления "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2014. - 21 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.

**29 экз.**

8. **Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению контрольной работы для студентов заочной форм обучения направления "Машины и оборудование приро-

дообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2014. - 21 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.

**19 экз.**

**9. Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2015. - 26 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.

**30 экз.**

**10. Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов очной форм обучения направления "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

**11. Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению контрольной работы для студентов заочной форм обучения направления "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

**12. Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2015. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

**13. Пазушкина, О. В.** Гидравлика и гидропневмопривод : учебно- практическое пособие / О. В. Пазушкина. - Ульяновск : УлГТУ, 2012. - 135 с. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363457> (дата обращения: 20.01.2020). - ISBN 978-5-9795-0986-0. - Текст : электронный.

**14. Кондратьев, А. С.** Гидравлика и гидропневмопривод : методические рекомендации / А. С. Кондратьев. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2012. - 55 с. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430007> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

**15. Крохалев, А. А.** Гидравлика : учебное пособие / А. А. Крохалев, А. Б. Шушпанников. - 2-е изд., перераб. и доп. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. - 147 с. : ил., схем., табл. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573804> (дата обращения: 20.01.2020). - ISBN 978-5-8353-2313-5. - Текст : электронный.

### **8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>Наименование ресурса</b>	<b>Режим доступа</b>
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Портал учебников и диссертаций	<a href="https://scicenter.online/">https://scicenter.online/</a>
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>
Электронная библиотека "научное наследие России"	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a>
Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г

#### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 354 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 05.03.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 14.06.2019 г. по 13.06.2020 г.
2019/2020	Договор № 001-01/19 об оказании информационных услуг от 14.01.2019 г. с ООО «НексМедиа»	с 14.01.2019 г. по 19.01.2020 г.
2019/2020	Дополнительное соглашение № 1 к договору № 5 от 08.02.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № p08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань»	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2019/2020	Договор № 5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 08.02.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 20.02.2019 г. по 20.02.2020 г.
2019/2020	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение

#### 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.).
2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе (Новочеркасск 2015г.)
3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.).
4. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

#### 8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server)	Сублицензионный договор № Tr000302420 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.) Сублицензионный договор № Tr000302417 от 21.11.2018 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2018 г. по 31.12.2019 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).

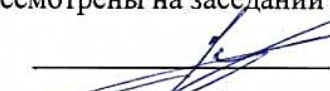
#### 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, ауд. 011 лаборатория насосов и насосных станций (на 28 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеoproекционное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия (20 шт.); Доска 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), ауд. 011 (28 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 011 (на 28 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 011 (на 28 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - лаборатория гидравлики ауд. 034, зал. 1 (на 22 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул.	

Пушкинская, 111	RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекционное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; Прибор Дарси – 1 шт.; Установка для изучения режимов движения жидкости – 1 шт.; Установка для изучения гидростатического давления – 1 шт. на плоскую поверхность; Установка для изучения уравнения Бернулли – 1 шт.; Установка для изучения коэффициента гидравлического трения – 1 шт.; Установка для изучения местных сопротивлений – 1 шт.; Установка для изучения истечения жидкости из отверстий и насадков – 1 шт.; Установка для изучения гидравлических условий работы быстотока – 1 шт.; Гидравлический лоток – 2 шт.; Бак постоянного напора – 2 шт.; Водослив водомер Томсона – 2 шт.; Учебно-наглядные пособия – 10 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 034 по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специализированная мебель: – станок сверлильный – 1 шт.; – точильный станок -1 шт.; – тиски - 1 шт.; – специализированная мебель: – металлический стол-шкаф; – шкаф.
Помещение для самостоятельной работы ауд.	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и
Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: – Сервер IMANGO – 1 шт.; – Терминальная станция L110 – 12 шт.; – Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.; – Плоттер – 2 шт.; – Сканер – 1 шт.; – Принтер – 1 шт.; – Рабочие места студентов; – Рабочее место преподавателя.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» августа 2019 г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Гурин К.Г.

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «27» августа 2019 г.

Декан факультета

  
(подпись)

Ревяко С.И.

(Ф.И.О.)



## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на весенний семестр 2019 - 2020 учебного года вносятся изменения: дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

#### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-20 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2019/2020	Договор № 11/2020 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера, составляющим базу данных ЭБС «ЛАНЬ» от 11.02.2020 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 20.02.2020 г. по 20.02.2021 г.
2019/2020	Договор № СЭБ № НВ-171 на оказание услуг от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г.
2019/2020	Договор № 501-01/20 об оказании информационных услуг от 22.01.2020 г. с ООО «НексМедиа»	с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.
2019/2020	Договор № 11 на оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки от 29.10.2019 г. ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина (Нефтегазовое дело)	с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г. с последующей пролонгацией
2019/2020	Договор № 10 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 28.10.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	с 28.10.2019 г. по 28.10.2020 г.

### 1.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
<b>с 01.09.2019 г. по 31.08.2020 г.</b>	
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» версии 3.3; Программное обеспечение «Модуль поиска текстовых заимствований «Объединенная коллекция»	Лицензионный договор № 1446 от 03.02.2020 г. АО «Антиплагиат» (с 03.02.2020 г. по 03.02.2021 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.) Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» февраля 2020 г.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Гурин К.Г.  
(Ф.И.О.)

Внесенные изменения утверждаю: «28» февраля 2020 г.

Декан факультета

  
(подпись)

Ревяко С.И.  
(Ф.И.О.)



## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2020 - 2021 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

11. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс]: (введ. в действие приказом директора № 106 от 19 июня 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2015. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>

12. Методические указания по самостоятельному изучению [Электронный ресурс]: (приняты учебно-методическим советом института, протокол № 3 от 30 августа 2017 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. – Электрон. дан. - Новочеркасск, 2017. – Режим доступа: <http://www.ngma.su>

13. **Бандюков, Ю.В.** Гидравлика и гидропневмопривод : курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды" / Ю. В. Бандюков, А. С. Тарасьянц, С. А. Тарасьянц ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

14. **Бандюков, Ю.В.** Гидравлика и гидропневмопривод : курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Ю. В. Бандюков, А. С. Тарасьянц, С. А. Тарасьянц ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

15. **Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов очной форм обучения направления "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2014. - 21 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.

**29 экз.**

16. **Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению контрольной работы для студентов заочной форм обучения направления "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2014. - 21 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.

**19 экз.**

17. **Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2015. - 26 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.

**30 экз.**

18. **Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов очной форм обучения направления "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

19. **Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению контрольной работы для студентов заочной форм обучения направления "Машины и оборудование природо-

обустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

20. **Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2015. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена:**

1. Определение жидкости. Плотность, удельный вес, сжимаемость.
2. Задачи гидродинамики. Основные параметры, определяющие движение жидкости.
3. Гидростатическое давление и его свойства.
4. Температурное расширение, вязкость жидкостей и способы её определения.
5. Гидростатическое давление и его свойства.
6. Измерение давления. Закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давление. Вакуум.
7. Основное уравнение гидростатики.
8. Давление в жидкости на цилиндрические поверхности..
9. Давление жидкости на плоские стенки.
10. Закон Архимеда и его приложение.
11. Явление гидростатического парадокса.
12. Классификация движений жидкости по различным признакам.
13. Дифференциальные уравнения движения жидкости.
14. Поток как совокупность элементарных струек
15. Явление гидростатического парадокса.
16. Понятие о линии тока и элементарной струйке.
17. Элементарная струйка и её свойства при установившемся движении.
18. Основные элементы потока: живое сечение, расход.
19. Основные элементы потока: средняя скорость, смоченный периметр, гидравлический радиус и эквивалентный (гидравлический) диаметр.
20. Уравнение постоянства расхода для струйки и потока при установившемся движении.
21. Определение средней скорости движения жидкости в данном сечении, если площадь сечения в направлении движения изменяется.
22. Установившееся и неустановившееся движение.
23. Отличие движения идеальной жидкости от движения реальной.
24. Уравнения Д. Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
25. Геометрическая и физическая сущность уравнения Бернулли.
26. Уравнения Д. Бернулли для потока реальной жидкости.
27. Гидравлический и пьезометрический уклоны.
28. Пример практического применения уравнения Бернулли.
29. Гидравлические потери (общие сведения).
30. Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса.
31. Гидравлический удар в трубопроводах.
32. Способы определения режимов движения жидкости. Понятие о гидродинамическом подобии.
33. Уравнения равномерного движения в трубах.
34. Законы ламинарного движения в трубах (распределение касательных напряжений, скоростей по сечению).
35. Гидравлические потери по длине трубопровода при ламинарном движении. Коэффициент  $\lambda$ .
36. Особенности турбулентного потока. Структура потока.

37. Понятие об абсолютной и относительной шероховатости стенок трубы. Гидравлические гладкие трубы.
38. Потери напора по длине при турбулентном режиме движения жидкости в трубе. График Никурадза.
39. Опытное определение потерь напора по длине трубопровода.
40. Местные гидравлические сопротивления. Их виды. Общая формула для определения местных потерь  $\Delta h$ .
41. Коэффициент местного сопротивления. Зависимость от факторов. Нахождение коэффициента  $\zeta$  опытным путём.
42. Определение  $\Delta h$  на внезапное расширение. Формула Борда.
43. Гидравлический расчёт напорных трубопроводов.
44. Определение общих потерь напора в трубопроводной системе. Взаимное влияние местных потерь.
45. Классификация трубопроводов по схемам, по гидравлическим сопротивлениям.
46. Зависимость потребного напора от расхода при ламинарном и турбулентном течении.
47. Кривые потребного напора и характеристики трубопровода.
48. Последовательное и параллельное соединение труб. Особенности расчёта.
49. Задачи гидравлического расчёта.
50. Определение скорости и расхода жидкости при истечении через малое отверстие при постоянном напоре.
51. Определение скорости и расхода жидкости истечение под уровень.
52. На чём основан принцип действия роторных насосов?
53. Какие существуют типы роторных насосов?
54. Как определяется производительность шестеренчатого насоса?
55. Какие гидравлические машины называются насосами и гидравлическими двигателями?
56. Что называется напором насоса? Какие существуют способы определения напора? Когда какой способ применяется?
57. По каким признакам классифицируются центробежные насосы?
58. На чём основан принцип действия роторных насосов?
59. Как определяется производительность шестерённого насоса?
60. Определение скорости и расхода жидкости при истечении при несовершенном сжатии.
61. Виды насадков. Физические явления при прохождении жидкости внутри насадка. Определение  $\varphi$ ,  $Q$ . Значение  $\mu$  и  $\varphi$  для различных видов насадков.
62. Давление струи и жидкости на ограждающие поверхности.
63. На чём основан принцип действия роторных насосов?
64. Какие существуют способы регулирования производительности роторных насосов?
65. Какие преимущества имеют роторные насосы по сравнению с поршневыми?
66. Какие существуют способы регулирования производительности пластинчатых, поршеньковых и шестерённых насосов?
67. Вспомогательная аппаратура. Фильтры.
68. Редукционный клапан давления.
69. Что называется напором насоса? Какие существуют способы определения напора? Когда какой способ применяется?
70. Что называется производительностью насоса? В чём она измеряется?
71. Что называется полезной, индикаторной и потребляемой мощностью насоса? Напишите выражение для этих мощностей.
72. Контрольно-измерительная аппаратура. Манометры. Расходомеры.
73. Объёмное регулирование скорости движения двигателей.
74. Дроссельное регулирование скорости движения штока цилиндра. Редукционный клапан.
75. Какие существуют способы регулирования производительности центробежного насоса?
76. Какой центробежный насос называется многоступенчатым? Чему равен общий напор, создаваемый этим насосом?
77. Типы роторных насосов.
78. Преимущества роторных насосов по сравнению с поршневыми.
79. Запишите выражение для производительности пластинчатого насоса.
80. Предохранительный клапан прямого действия
81. Дроссельное регулирование скорости движения двигателей.

82. Объёмное регулирование скорости движения штока цилиндра.  
83. Редукционный клапан.

### **Контрольная работа студентов заочной формы обучения**

Работа состоит из семи вопросов, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется по *двум последними цифрами зачетной книжки*.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы [л. 8.2 (4,5)].

**Полный фонд оценочных средств, включающий текущий контроль успеваемости и перечень контрольно-измерительных материалов (КИМ) приведен в приложении к рабочей программе.**

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Основная литература**

7. **Лапшев, Н.Н.** Гидравлика : учебник для вузов по направлению "Строительство" / Н. Н. Лапшев. - 4-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 269 с. - (Высшее профессиональное образование). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-7695-8745-0 : 417-00. - Текст : непосредственный. **55 экз.**

8. **Гидравлика, гидромашин и гидроприводы** : учебник для вузов / Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов, О.В. Байбаков. - 2-е изд., перераб.; репринт. воспроизведение изд. 1982 г. - Москва : Альянс, 2013. - 423 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-91872-007-3 : 997-00. - Текст : непосредственный. **20 экз.**

9. **Чугаев, Р.Р.** Гидравлика (техническая механика жидкости) : учебник для гидротехнических специальностям вузов / Р. Р. Чугаев. - 6-е изд., репринтное. - Москва : Бастет, 2013. - 672 с. - Гриф Мин. обр. - ISBN 978-5-903178-35-3 : 1235-25. - Текст : непосредственный. **50 экз.**

10. **Беленков, Ю.А.** Гидравлика и гидропневмопривод : учебник для вузов по специальности 190201 - "Автомобиле- и тракторостроение" / Ю. А. Беленков, А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин. - Москва : Бастет, 2013. - 406 с. - (Высшее профессиональное образование - бакалавриат, магистратура и специалитет). - Гриф УМО. - ISBN 978-5-903178-36-0 : 1066-00. - Текст : непосредственный.

**30 экз.**

11. **Бандюков, Ю.В.** Гидравлика и гидропневмопривод : курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды" / Ю. В. Бандюков, А. С. Тарасьянц, С. А. Тарасьянц ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

12. **Бандюков, Ю.В.** Гидравлика и гидропневмопривод : курс лекций для студентов очной и заочной форм обучения направления подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Ю. В. Бандюков, А. С. Тарасьянц, С. А. Тарасьянц ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

### **8.2 Дополнительная литература**

16. **Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов очной форм обучения направления "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2014. - 21 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.

**29 экз.**

17. **Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению контрольной работы для студентов заочной форм обучения направления "Машины и оборудование приро-

дообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2014. - 21 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.

**19 экз.**

**18. Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2015. - 26 с. - б/ц. - Текст : непосредственный.

**30 экз.**

**19. Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов очной форм обучения направления "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

**20. Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению контрольной работы для студентов заочной форм обучения направления "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2014. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

**21. Гидравлика и гидропневмопривод** : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки "Машины и оборудование природообустройства и защиты окружающей среды", "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. водоснабжения и водоотведения ; сост. Ю.В. Бандюков, А.С. Тарасьянц, С.А. Тарасьянц. - Новочеркасск, 2015. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

**22. Пазушкина, О. В.** Гидравлика и гидропневмопривод : учебно- практическое пособие / О. В. Пазушкина. - Ульяновск : УлГТУ, 2012. - 135 с. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363457> (дата обращения: 20.01.2020). - ISBN 978-5-9795-0986-0. - Текст : электронный.

**23. Кондратьев, А. С.** Гидравлика и гидропневмопривод : методические рекомендации / А. С. Кондратьев. - Москва : Альтаир-МГАВТ, 2012. - 55 с. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430007> (дата обращения: 20.01.2020). - Текст : электронный.

**24. Крохалев, А. А.** Гидравлика : учебное пособие / А. А. Крохалев, А. Б. Шушпанников. - 2-е изд., перераб. и доп. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2018. - 147 с. : ил., схем., табл. - URL : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573804> (дата обращения: 20.01.2020). - ISBN 978-5-8353-2313-5. - Текст : электронный.

### **8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины, в том числе современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт НГМА с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
Электронная библиотека свободного доступа	<a href="http://www.window.edu.ru">www.window.edu.ru</a> -
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	<a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a>
Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	<a href="http://www.tehlit.ru/index.htm">http://www.tehlit.ru/index.htm</a>

Портал учебников и диссертаций	<a href="https://scicenter.online/">https://scicenter.online/</a>
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>
Электронная библиотека "научное наследие России"	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a>
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES #V2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г
Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net/">http://studentam.net/</a>

#### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2020-21 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2020/2021	Договор № 501-01/20 об оказании информационных услуг от 22.01.2020 г. с ООО «НексМедиа»	с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.
2020/2021	Договор № p08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань»	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2020/2021	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018г. до окончания неисключительных прав на произведение
2020/2021	Договор № СЭБ № НВ-171 на оказание услуг от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС ЛАНЬ»	с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г.
2020/2021	Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки от 29.10.2019 г. ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» (Нефтегазовое дело)	с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г. с последующей пролонгацией

#### 8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.).

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе (Новочеркасск 2015г.)

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.).

4. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан. - Новочеркасск, 2018. - Режим доступа: <http://www.ngma.su>

Приступая к изучению дисциплины необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием РПД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний об общих вопросах дисциплины. При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД литературные источники и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

#### 8.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 662 от 22.01.2019 г. ЗАО «Анти-Плагиат» (с 22.01.2019 г. по 22.01.2020 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise	Сублицензионный договор № Tr000418096/44 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)



	Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 20.12.2019 г. по 20.12.2020 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQL Internet» № 270620111290 от 27.06.2011 г. ЗАО «НПО «ИНФОРМ-СИСТЕМА» (бессрочно).
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center (бессрочно)

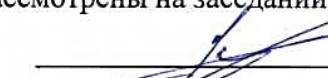
## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, ауд. 011 лаборатория насосов и насосных станций (на 28 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <p>Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор AсегP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.;</p> <p>Учебно-наглядные пособия (20 шт.);</p> <p>Доска 1 шт.;</p> <p>Рабочие места студентов;</p> <p>Рабочее место преподавателя.</p>
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), ауд. 011 (28 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 011 (на 28 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 011 (на 28 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - лаборатория гидравлики ауд. 034, зал. 1 (на 22 посадочных места) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	<p>Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:</p> <p>Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекторное оборудование: проектор AсегP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.;</p> <p>Прибор Дарси – 1 шт.;</p> <p>Установка для изучения режимов движения жидкости – 1 шт.;</p> <p>Установка для изучения гидростатического давления – 1 шт. на плоскую поверхность;</p> <p>Установка для изучения уравнения Бернулли – 1 шт.;</p> <p>Установка для изучения коэффициента гидравлического трения – 1 шт.;</p> <p>Установка для изучения местных сопротивлений – 1 шт.;</p> <p>Установка для изучения истечения жидкости из отверстий и насадков – 1 шт.;</p> <p>Установка для изучения гидравлических условий работы быстрого потока – 1 шт.;</p> <p>Гидравлический лоток – 2 шт.;</p> <p>Бак постоянного напора – 2 шт.;</p> <p>Водослив водомер Томсона – 2 шт.;</p> <p>Учебно-наглядные пособия – 10 шт.;</p> <p>Доска – 1 шт.;</p> <p>Рабочие места студентов;</p> <p>Рабочее место преподавателя.</p>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 034 по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	<p>Специализированная мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– станок сверлильный – 1 шт.;</li> <li>– точильный станок -1 шт.;</li> <li>– тиски - 1 шт.;</li> <li>– специализированная мебель:</li> <li>– металлический стол-шкаф;</li> </ul>

	– шкаф.
Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	<p>подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сервер IMANGO – 1 шт.;</li> <li>– Терминальная станция L110 – 12 шт.;</li> <li>– Монитор 22" ЖК Aser – 12 шт.;</li> <li>– Плоттер – 2 шт.;</li> <li>– Сканер – 1 шт.;</li> <li>– Принтер – 1 шт.;</li> <li>– Рабочие места студентов;</li> <li>– Рабочее место преподавателя.</li> </ul>

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» августа 2020 г.

Заведующий кафедрой

  
 \_\_\_\_\_  
 (подпись)

Гурин К.Г.

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «27» августа 2020 г.

Декан факультета

  
 \_\_\_\_\_  
 (подпись)

Ревяко С.И.

(Ф.И.О.)

## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2021 - 2022 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Базы данных (Консультант+)	ООО "Пресс-Информ"	Договор №01674/2021 от 25.01.2021	ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных информационный индекс цитирования"	ООО "Региональный"	Договор № АК 1185 от 19.03.2021	ООО "Региональный информационный индекс цитирования" (21.03.21 г. по 20.03.22 г. )
Базы данных библиотека	ООО Научная электронная	Лицензионный договор № SIO-13947/18016/2020 от 11.09.2020	ООО Научная электронная библиотека
Базы данных решения"	ООО "Гросс Систем.Информация и"	Контракт № 24/12 от 24.12.2020	ООО "Гросс Систем.Информация и решения"

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2021-22 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2021/2022	Договор № 12 по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции «Инженерно-технические науки» от 27.10.2020 г. с ООО «ЭБС Лань» (Нефтегазовое дело)	с 28.10.2020 г. по 27.10.2021 г.

### 8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 3343 от 29.01.2021 г.. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 03.12.2020 г. по 02.12.2021 г.)
Dr.Web@DesktopSecuritySuiteАнтивирус К3+ ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РЦА06150002 от 15.06.2021 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «АЙТИ ЦЕНТ» (с 15.06.2021 г. по 15.06.2022 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «27» августа 2021 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «27» августа 2021 г.

Декан факультета



Ревяко С.И.  
(Ф.И.О.)



## 11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2022 - 2023 учебный год вносятся следующие дополнения и изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

### 8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	Договор №01674/3905 от 20.01.2022 с ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	Договор № НК 2050 от 18.03.2022 с ООО "Региональный информационный индекс цитирования"
Базы данных ООО Научная электронная библиотека	Лицензионный договор № СИО-13947/18016/2021 от 07.10.2021 ООО Научная электронная библиотека
Базы данных ООО "Гросс Систем.Информация и решения"	Контракт № КРД-18510 от 06.12.2021 ООО "Гросс Систем.Информация и решения"

### Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2022-2023 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2022/2023	Договор № 501-01\20 об оказании информационных услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции «ЭБС Университетская библиотека онлайн» от 22.01.2020г. с ООО «НексМедиа»	с 20.01.2020 г. по 19.01.2026 г.
2022/2023	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» Размещение внутривизуальной литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2022/2023	Договор № СЭБ №НВ-171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань» Доп.соглашение от 24.06.2021 к Дог №СЭБ №НВ-171 от 18.12.2019 . с ООО «ЭБС Лань»	с 18.12.2019 г. по 31.12.2022 г. с последующей пролонгацией
2022/2023	Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки «РГУ Нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» от 29.10.2019 г. (Нефтегазовое дело)	с 29.10.2019 г. по 28.10.2020 г. с последующей пролонгацией
2022/2023	Договор № 48-п на передачу произведения науки и неисключительных прав на его использовании от 27.04.2018 г. с ФГБНУ «РосНИИПМ»	с 27.04.2018 г. до окончания неисключительных прав на произведение
2022/2023	Договор № 1310 от 02.12.21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Ветеринария и сельское хозяйство - Издательство Лань»	с 14.12.2021 г. по 13.12.2026 г.
2022/2023	Договор № 1311 от 02.12.21 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции: «Экономика и менеджмент – Издательство Дашков и К» с ООО «ЭБС Лань»	с 14.12.2021 г. по 13.12.2026 г.
2022/2023	Договор № 2-22 от 18.02.2022 г. с ООО «Издательство Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательства Лань» ЭБС Лань и отдельно наб книг из других разделов.	с 20.02.2022 г. по 19.02.2023 г.

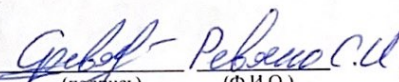
**8.5 Перечень информационных технологий и программного обеспечения, используемых при осуществлении образовательного процесса**

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат. ВУЗ» (интернет-версия); Модуль «Программный комплекс поиска текстовых заимствований в открытых источниках сети интернет»	Лицензионный договор № 4501 от 13.12.2021 г. АО «Антиплагиат» (с 13.12.2021 г. по 13.12.2022 г.).
Microsoft. Desktop Education ALNG LicSAPk OLVS E 1Y AcademicEdition Enterprise (MS Windows XP,7,8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор №0312 от 29.12.2021 г. АО «СофтЛайн Трейд»

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «29» августа 2022 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «29» августа 2022 г.

Декан факультета

  
(подпись) (Ф.И.О.)