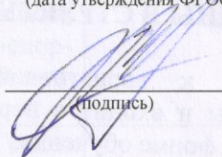
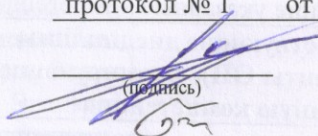
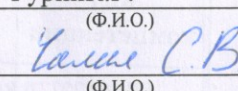


Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины	Б1.В. 13 Гидроэлектростанции и гидромашины (шифр. наименование учебной дисциплины)
Направление(я) подготовки	08.03.01 – Природообустройство и водопользование (код, полное наименование направления подготовки)
Направленность (и)	Гидротехническое строительство (полное наименование направленности ОПОП направления подготовки)
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат (бакалавриат, магистратура)
Форма(ы) обучения	заочная (очная, очно-заочная, заочная)
Факультет	Инженерно-мелиоративный, ИМФ (полное наименование факультета, сокращённое)
Кафедра	Водоснабжение и использование водных ресурсов, ВиИВР (полное, сокращённое наименование кафедры)
Составлена с учётом требований ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки,	08.03.01 – Природообустройство и водопользование (шифр и наименование направления подготовки)
утверждённого приказом Минобрнауки России	№201 от 12 марта 2015г (дата утверждения ФГОС ВО, № приказа)
Разработчик (и)	доц.каф. ВиИВР (должность, кафедра)  (подпись) Олейник Р.А. (Ф.И.О.)
Обсуждена и согласована: Кафедра ВиИВР (сокращённое наименование кафедры)	протокол № 1 от «31» августа 2016 г.
Заведующий кафедрой	 (подпись) Гурин К.Г. (Ф.И.О.)
Заведующая библиотекой	 (подпись) Галина С.В. (Ф.И.О.)
Учебно-методическая комиссия факультета	протокол № 1 от «31» августа 2016 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 08.03.01 Строительство:

Общепрофессиональных:

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования_ (ОПК-1);

- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);

Профессиональных:

- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест_ (ПК-1).

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

Планируемые результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции
Знать:	
- основные направления и перспективы развития систем ГЭС, элементы этих систем, схемы, современное оборудование, методы проектирования ГЭС.	ПК-1
Уметь:	
- правильно выбирать схемные решения для конкретных систем различного назначения, использовать современные методики конструирования и расчёта ГЭС.	ОПК-1, ОПК-2
Навык и/или опыт деятельности:*	
- владеть методиками проектирования и расчёта ГЭС, использовать современное оборудование и методы монтажа, применять типовые решения.	ПК-1
Опыт деятельности:	
- иметь опыт научно-исследовательской деятельности по геодезии, геологии, гидрометрии.	ПК-1, ОПК-1, ОПК-2

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 обучающегося, изучается 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-1	Водоснабжение и водоотведение, Гидрология, Гидравлика, Гидравлика гидротехнических сооружений, Статика и динамика сооружений, Железобетонные конструкции, Металлические конструкции, Инженерная геология и геомеханика, Инженерные мелиорации водных	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика) на предприятиях отрасли, Государственная итоговая аттестация.

	объектов, Инженерная защита окружающей среды, Гидросооружения водного транспорта и морских промыслов, Производство гидротехнических работ, Эксплуатация и исследования гидротехнических сооружений, Гидрометрия, Государственный водный реестр, Восстановление рек и водоемов, Рыбохозяйственная гидротехника, Мосты, дороги и коммуникации, Водопрпускные сооружения на дорожной сети, Регулирование стока, Комплексное использование водных объектов, Эксплуатация комплексных гидроузлов, Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по гидрометрии, Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по гидрометрии	
ОПК-2	Математика, Физика, Теоретическая механика, Техническая механика, Механика грунтов, Теплогазоснабжение и вентиляция, Водоснабжение и водоотведение, Гидрология, Гидравлика, Гидравлика гидротехнических сооружений, Статика и динамика сооружений, Железобетонные конструкции, Металлические конструкции, Инженерная геология и геомеханика, Гидросооружения водного транспорта и морских промыслов, Гидрометрия, Речные гидроузлы	Государственная итоговая аттестация.
ПК-1	Механика грунтов, Геодезия, Геология, Основы архитектуры и строительных конструкций, Метрология, стандартизации и сертификация, Теплогазоснабжение и вентиляция, Водоснабжение и водоотведение, Электроснабжение с основами электротехники, Технологические процессы в	Государственная итоговая аттестация.

	строительстве, Железобетонные конструкции, Металлические конструкции, Инженерная геология и геомеханика, Гидротехнические сооружения общего назначения, Гидросооружения водного транспорта и морских промыслов, Производство гидротехнических работ, Эксплуатация и исследования гидротехнических сооружений, Рыбохозяйственная гидротехника, Речные гидроузлы, Мосты, дороги и коммуникации, Водопрпускные сооружения на дорожной сети, Природоохранные сооружения, Эксплуатация комплексных гидроузлов, Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по геодезии, Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности по геологии	
--	--	--

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				
	Очная форма			Заочная форма	
	семестр			курс	
				4	Итого
Аудиторная (контактная) работа (всего)				16	16
в том числе:					
Лекции				4	4
Лабораторные работы (ЛР)				4	4
Практические занятия (ПЗ)				8	8
Семинары (С)					
Самостоятельная работа (всего)				119	119
в том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчётно-графическая работа					
Реферат					
Контрольная работа				100	100
Другие виды самостоятельной работы				19	19
Подготовка к зачету					
Подготовка и сдача экзамена				9	9
Общая трудоёмкость	часов			144	144

	ЗЕТ				4	4
- экзамен, зачёт					экзамен	экзамен
- курсовой проект (КП), курсовая работа (КР), расчётно - графическая (РГР), реферат (Реф), контрольная работа (Контр.), шт.					Контр.	Контр.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Очная форма обучения – не реализуется.

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 трудоёмкость (в часах)					Итоговый контроль	Итого
			аудиторные			СРС			
			Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Реферат	Другие виды СРС		
1	Выработка электроэнергии ГЭС. Водноэнергетические расчеты Режимы работы ГЭС	4	2	2	4	50	10		68
2	Оборудование ГЭС. Гидравлические машины. Насосы. Эксплуатация ГЭС	4	2	2	4	50	9		67
Подготовка к итоговому контролю									
зачёт									
экзамен		4						9	9
ВСЕГО:			4	4	8	100	19	9	144

4.2.2 Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела	курс	Темы и содержание лекций	Трудоёмкость
1	4	Энергия и мощность водного потока. Гидроэнергетические ресурсы. Основные способы создания напора. Принцип работы ГЭС, ее мощность и выработка электроэнергии. Состав оборудования ГЭС. Основные системы гидротурбин и их части. Схемы установки турбин, напор и мощность. Схемы гидроаккумулирующих электростанций. Основные параметры ГАЭС. Схемы и режимы работы приливных электростанций.	2
2	4	Классификация гидравлических машин. Виды турбин и области их применения. Гидроагрегат и здание ГЭС. Номенклатура реактивных турбин. Подбор реактивных турбин по приведенным параметрам. Основное энергетическое уравнение турбины. Приведенные параметры турбин. Коэффициент быстроходности. Подобие турбин. Основные параметры	2

ини№ раздела	курс	Темы и содержание лекций	Трудоемкость
		насосов. Виды насосов. Подбор насосов.	

4.2.3 Практические занятия (семинары)

ны из№ раздела	курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость
1	4	Определение основных энергетических параметров ГЭС. Графический метод определения параметров. Классификация гидравлических машин. Приведенные параметры турбин. Решение задач на определение параметров турбин. Подбор насосов и турбин по каталогам. Решение задач по подбору насосов и турбин.	4
2	4	Определение типа турбины, ее характеристик и количества агрегатов установленных на ГЭС. Определение расчетных параметров турбины по универсальной характеристике. Построение рабочей характеристики ГЭС. Определение максимальной высоты отсасывания турбины и ее безкавитационного режима. Решение задач на определение высоты отсасывания.	4

4.2.4 Лабораторные занятия

ны из№ раздела	курс	Тематика и содержание практических занятий (семинаров)	Трудоемкость
1	4	«Основные понятия о насосе насосном агрегате, насосной установке». «Изучение конструкции и принципа действия центробежных насосов типа «К», «КМ», «Д» и «В»». «Изучения конструкции и принципа действия центробежных насосов типа «М», «МД», «МС», скважинных и осевых».	2
2	4	«Испытание центробежного насоса и построение его основных характеристик» «Испытание центробежных насосов при последовательном и параллельном подключении на общий напорный трубопровод и построение расходно-напорной характеристики Q-H»	2

4.2.5 Самостоятельная работа

ны из№ раздела	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	Трудоемкость
1-4	4	Решение задач	10
1-2	4	Работа с электронной библиотекой (подготовка к лекциям, практике)	9
1-6	4	Выполнение контрольной работы	100

ны из № раздела	курс	Виды и содержание самостоятельной работы студентов	с.)Трудоемкость
		Подготовка к итоговому контролю (зачет)	9

4.3 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 1	+	+	+	+	+
ОПК 2	+	+	+	+	+
ПК 1	+	+	+	+	+

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНТЕРАКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ

Методы, формы	Лекции (час)	Практические/ семинарские занятия (час)	Лабораторные занятия (час)	Всего
Анализ конкретных ситуаций	4	6	2	12
Решение ситуационных задач	2	4	2	8
Итого интерактивных занятий	6	10	4	20

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ (приводятся учебные, учебно-методические внутривузовские издания)

1. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.).

2. Волосухин, В.А. Планирование научного эксперимента [Текст] : учебник [для магистров направл.: 270800.68, 280100.68 и аспирантов спец. 05.23.07, 05.23.16, 05.23.04] / В. А. Волосухин, А. И. Тищенко. - 2-е изд. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2014. - 175 с. - Гриф УМО. - ISBN 978-5-369-01229-1. - ISBN 978-5-16-006915-9 : 264-00. (25 экз.)

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

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

Контрольная работа «Проектирование ГЭС»

Состав работы:

1. По графику нагрузки с помощью анализирующей кривой определите основные энергетические параметры ГЭС при ее работе в единой энергетической системе с ТЭС.

2. По значению среднесуточной мощности ГЭС и характеру графика нагрузки определите число турбин на ГЭС и их мощность.

3. По сводному графику полей и частным графикам областей применения турбин определите тип и марку турбины, нормальную частоту вращения n , предел напоров H_{min} , H_{max} , диаметр рабочего колеса D_1 , и допустимую высоту отсасывания H_s .

4. В пределах колебания напоров H и мощности N турбины рассмотрите и проработайте универсальную характеристику выбранной турбины, постройте рабочие и эксплуатационные характеристики турбины и рабочую характеристику ГЭС. Проведите их анализ.

Работа состоит из четырех вопросов, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы по дисциплине «ГЭС и гидромашины».

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

ИК Вопросы к экзамену

1. Водопотребители и водопользователи.
2. Гидравлическая энергия водотоков и способы ее использования.
3. Принципиальные схемы создания напора.
4. Приливные электростанции.
5. Энергетические параметры ГЭС.
6. Гидравлические машины их классификация.
7. Дать определение и показать на схеме насосной установки геометрической высоты всасывания, нагнетания и водоподъема. Чему равны приведенные высоты всасывания, нагнетания и полный напор насосной установки.
8. Дать определение основных параметров работы насоса: подачи, напора, мощности и КПД (гидравлический, объемный, механический и полный).
9. Теоретические, практические величины подачи и напора насоса.
10. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей центробежных насосов типа: К, КМ, В, Д, М, МД, МС, АТН (ЭЦВ).
11. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей осевых насосов типа: О и ОП.
12. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей объемно-вытеснительных насосов (одиночного, двойного, дифференциального действия, диафрагмового, винтового).
13. Для чего и как производится испытание центробежных насосов?
14. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
15. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных насосов.
16. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются.
17. Напор и мощность турбин.
18. Конструкция реактивных турбин: осевые, пропеллерные, поворотно-лопастные и радиально-осевые турбины.
19. Установка турбин различных видов в зданиях ГЭС.
20. Основное уравнение гидротурбины и его анализ.
21. Подобие гидравлических турбин и режимов их работы.
22. Кавитация в гидравлических турбинах и ее последствия.
23. Определение допустимой высоты всасывания.
24. Виды характеристик: линейные и универсальные.
25. Линейные характеристики гидротурбин и методы и методы их определения по модельным испытаниям.
26. Главные универсальные характеристики реактивных турбин и методы их определения по модельным испытаниям.
27. Построение линейных и универсальных эксплуатационных характеристик.
28. Конструкции бетонных и металлических турбин.
29. Отсасывающие трубы гидротурбин, их назначение и конструкции.
30. Подбор гидравлических турбин.
31. Борьба со взвешенными наносами. Методы расчета отстойников.

32. Безнапорные деривационные водоводы. Типы безнапорных деривационных водоводов (каналы, лотки, туннели и т.д.)
33. Саморегулирующие и не саморегулирующие безнапорные водоводы.
34. Напорные деривационные водоводы ГЭСи ГАЭС.
35. Напорные бассейны и бассейны суточного регулирования.
36. Основные требования к напорным бассейнам.
37. Конструкции и компоненты напорных бассейнов.
38. Водосбросные сооружения и их пропускная способность.
39. Водоприемные сооружения напорных бассейнов.
40. Зимняя работа напорных бассейнов и шугосбросные сооружения.
41. Заиление напорных бассейнов и удаление отложившихся наносов.
42. Размещение напорных бассейнов в схеме сооружений ГЭС.
43. Верховые и низовые бассейны ГАЭС.
44. Гидравлические схемы уравнительных резервуаров.
45. Уравнительные резервуары.
46. Режимный график работы ГЭС (измерение напоров, мощности).
47. Механическое оборудование в здании ГЭС.
48. Краны зданий ГЭС и ГАЭС.
49. Типы зданий ГЭС. Классификация зданий ГЭС по напору, мощности.
50. Сопряжение здания ГЭС с отводящим руслом.
51. Здание ГЭС с радиально-осевыми турбинами и спиральными турбинными камерами.
52. Компонировка и конструктивное оформление здания ГЭС.
53. Проектирование подземной и надземной частей здания ГЭС.
54. Мощность и энергия потока. Гидроэнергетические ресурсы и их определение.
55. Напоры: статический, брутто, нетто.
56. Удельная выработка энергии и мощность.
57. Плотинные, деривационные и комбинированные схемы концентрации напора.
58. Состав, назначение и конструкции сооружений плотинных, деривационных и др. ГЭС.
59. Варианты возможных схем ГЭС различного типа.
60. Гидроаккумулирующие электростанции, их схемы и роль в энергосистеме.
61. Организация эксплуатации ГЭС.
62. Капитальные ремонты сооружений и оборудования.
63. Автоматизация гидроэлектростанций.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст]: учебник для втузов / Т.М.Башта [и др.]. 5-е изд., стереотип.; перепеч. со 2-го изд. 1982 г. – М.: Альянс, 2011. – 423 с. (2 экз.)
2. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст]: учебник для втузов / Т.М.Башта [и др.]. 2-е изд., репринт.воспроизведение изд. 1982 г. - М.: Альянс, 2013. – 423 с. (20 экз.)
3. Карелин В.Я. Насосы и насосные станции [Текст]: учебник для вузов по спец. «Водоснабж. и канал.» и «Рац. исп. водных ресурсов и обезвреж. пром. стоков»/ В.Я. Карелин, А.В. Минаев. – 3 –е изд., перераб. и доп. – М.:Бастет, 2010. – 446 с. (30 экз.)

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.Артемяева [и др.]; под ред. С.П.Степина. – М.: Академия, 2011. – 203 с. (25 экз.)
2. Герман Г.М. Гидроэлектростанции и гидромашины [Текст]: метод.указ к вып. расч.-граф. работы «Расчет основных энергетических параметров турбин и ГЭС» [для студ. спец. 270104

«Гидротех. стр-во»] / Г.М.Герман; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. ВиВ. – Новочеркасск, 2010. – 21с. (29 экз.)

3. Герман Г.М. Гидроэлектростанции и гидромашины [Электронный ресурс]: метод.указ/Г.М. Герман – Электрон.дан: - Новочерк.гос.мелиор.акад., каф. ВиВ. – Новочеркасск, 2010. – ЖМД, PDF 1,66 Мб. – Систем. Требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9/ - Загл. С экрана

4. Ухин, Б.В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод [Текст]:учеб. пособие по направл. 270100 «Стр-во»/Б.В. Ухин. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013. – 319 с. (5 экз.)

5. Гидроэлектростанции и гидромашины [Электронный ресурс]: метод.указ/Р.А. Олейник – Электрон.дан: - Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ каф. ВиВ. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД, PDF 1,66 Мб. – Систем. Требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9/ - Загл. С экрана

6.Гидроэлектростанции и гидромашины [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студ. напр. «Строительство» / Ю.В. Бандюков, Р.А Олейник, Г.Н. Пурас ;Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2015. - ЖМД, PDF 1,66 Мб. – Систем. Требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9/ - Загл. С экрана

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Министерства строительства и ЖКХ РФ	http://www.minstroyrf.ru/
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	http://www.docs.cntd.ru/
Электронная библиотека свободного доступа	http://www.window.edu.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
Официальный сайт НИМИ Донской ГАУ с доступом в электронную библиотеку	http://www.ngma.su/

8.4Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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».

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 курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры[Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-

Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
MicrosoftOV. (ПравоиспользованияпрограммыдляЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV 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 № 53827/РНД1743 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 г.).
СПС Консультант Бизнес Рег. № 706162 флэш-версия; Системы КонсультантПлюс СС Деловые бумагиРег. № 285020, флэш-версия; Системы КонсультантПлюс СС Консультант Бухгалтер: Вопросы-ответы Рег. № 582106, сеть однопользовательская	Договор № 29-С/св-1 поставки экземпляра Специального Выпуска Системы КонсультантПлюс от 01.11.2015 г. ООО «Софт-Информ» (с 01.11.2015 г. по 31.12.2015 г.)
«eLIBRARY.RU»	Лицензионный договор №314-02/2015К (книги, монографии) от 03 февраля 2015г. с ООО «НЭБ» (срок действия договора с 26.02.2015г. по 06.03.2016г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 216-12/15 об оказании информационных услуг от 19.01.2016г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 19.01.2016 г. по 19.01.2017 г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 223-12/14 об оказании информационных услуг от 14.01.2015г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 14.01.2015 г. по 31.12.2015 г.)
ЭБС «Лань»	Договор №5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.02.2016 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 21.02.2016 г. по 20.02.2017 г.)
ЭБС «Лань»	Договор №11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.02.2015 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 21.02.2015 г. по 20.02.2016 г.)
Программные комплексы, разработанные на кафедре	

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

Преподавание дисциплины осуществляется преимущественно в специализированных аудиториях а. 07, а. 08, а. 03, а.12, оснащенных персональными компьютерами со специальными программными средствами и выходом в сеть Интернет.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях общего пользования, оснащенных специальной мебелью, доской, и т.п., при необходимости аудитория оснащается переносными мультимедийными средствами (экран, проектор, акустическая система).

Практические занятия проводятся в аудиториях, оснащенных необходимыми наглядными пособиями: (плакаты, стенды и т.п.). Компьютерный класс для проведения практических занятий с использованием ЭВМ.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

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 2017 - 2018 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

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

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

Контрольная работа «Проектирование ГЭС»

Состав работы:

1. По графику нагрузки с помощью анализирующей кривой определите основные энергетические параметры ГЭС при ее работе в единой энергетической системе с ТЭС.
2. По значению среднесуточной мощности ГЭС и характеру графика нагрузки определите число турбин на ГЭС и их мощность.
3. По сводному графику полей и частным графикам областей применения турбин определите тип и марку турбины, нормальную частоту вращения n , предел напоров H_{min} , H_{max} , диаметр рабочего колеса D_1 , и допустимую высоту отсасывания H_s .
4. В пределах колебания напоров H и мощности $N_{турбины}$ рассмотрите и проработайте универсальную характеристику выбранной турбины, постройте рабочие и эксплуатационные характеристики турбины и рабочую характеристику ГЭС. Проведите их анализ.

Работа состоит из четырех вопросов, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы по дисциплине «ГЭС и гидромашины».

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

ИК Вопросы к экзамену

1. Водопотребители и водопользователи.
2. Гидравлическая энергия водотоков и способы ее использования.
3. Принципиальные схемы создания напора.
4. Приливные электростанции.
5. Энергетические параметры ГЭС.
6. Гидравлические машины их классификация.
7. Дать определение и показать на схеме насосной установки геометрической высоты всасывания, нагнетания и водоподъема. Чему равны приведенные высоты всасывания, нагнетания и полный напор насосной установки.
8. Дать определение основных параметров работы насоса: подачи, напора, мощности и КПД (гидравлический, объемный, механический и полный).
9. Теоретические, практические величины подачи и напора насоса.
10. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей центробежных насосов типа: К, КМ, В, Д, М, МД, МС, АТН (ЭЦВ).
11. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей осевых насосов типа: О и ОП.
12. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей объемно-вытеснительных насосов (одиночного, двойного, дифференциального действия, диафрагмового, винтового).
13. Для чего и как производится испытание центробежных насосов?
14. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
15. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных насосов.
16. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются.
17. Напор и мощность турбин.
18. Конструкция реактивных турбин: осевые, пропеллерные, поворотно-лопастные и радиально-осевые турбины.
19. Установка турбин различных видов в зданиях ГЭС.
20. Основное уравнение гидротурбины и его анализ.
21. Подобие гидравлических турбин и режимов их работы.
22. Кавитация в гидравлических турбинах и ее последствия.
23. Определение допустимой высоты всасывания.
24. Виды характеристик: линейные и универсальные.
25. Линейные характеристики гидротурбин и методы и методы их определения по модельным испытаниям.
26. Главные универсальные характеристики реактивных турбин и методы их определения по модельным испытаниям.
27. Построение линейных и универсальных эксплуатационных характеристик.
28. Конструкции бетонных и металлических турбин.
29. Отсасывающие трубы гидротурбин, их назначение и конструкции.
30. Подбор гидравлических турбин.
31. Борьба со взвешенными наносами. Методы расчета отстойников.
32. Безнапорные деривационные водоводы. Типы безнапорных деривационных водоводов (каналы, лотки, туннели и т.д.)
33. Саморегулирующие и не саморегулирующие безнапорные водоводы.
34. Напорные деривационные водоводы ГЭС и ГАЭС.
35. Напорные бассейны и бассейны суточного регулирования.
36. Основные требования к напорным бассейнам.

37. Конструкции и компоненты напорных бассейнов.
38. Водосбросные сооружения и их пропускная способность.
39. Водоприемные сооружения напорных бассейнов.
40. Зимняя работа напорных бассейнов и шугосбросные сооружения.
41. Заиливание напорных бассейнов и удаление отложившихся наносов.
42. Размещение напорных бассейнов в схеме сооружений ГЭС.
43. Верховые и низовые бассейны ГАЭС.
44. Гидравлические схемы уравнительных резервуаров.
45. Уравнительные резервуары.
46. Режимный график работы ГЭС (измерение напоров, мощности).
47. Механическое оборудование в здании ГЭС.
48. Краны зданий ГЭС и ГАЭС.
49. Типы зданий ГЭС. Классификация зданий ГЭС по напору, мощности.
50. Сопряжение здания ГЭС с отводящим руслом.
51. Здание ГЭС с радиально-осевыми турбинами и спиральными турбинными камерами.
52. Компонировка и конструктивное оформление здания ГЭС.
53. Проектирование подземной и надземной частей здания ГЭС.
54. Мощность и энергия потока. Гидроэнергетические ресурсы и их определение.
55. Напоры: статический, брутто, нетто.
56. Удельная выработка энергии и мощность.
57. Плотинные, деривационные и комбинированные схемы концентрации напора.
58. Состав, назначение и конструкции сооружений плотинных, деривационных и др. ГЭС.
59. Варианты возможных схем ГЭС различного типа.
60. Гидроаккумулирующие электростанции, их схемы и роль в энергосистеме.
61. Организация эксплуатации ГЭС.
62. Капитальные ремонты сооружений и оборудования.
63. Автоматизация гидроэлектростанций.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст]: учебник для втузов / Т.М.Башта [и др.]. 5-е изд., стереотип.; перепеч. со 2-го изд. 1982 г. – М.: Альянс, 2011. – 423 с. (2 экз.)
2. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст]: учебник для втузов / Т.М.Башта [и др.]. 2-е изд., репринт. воспроизведение изд. 1982 г. - М.: Альянс, 2013. – 423 с. (20 экз.)
3. Карелин В.Я. Насосы и насосные станции [Текст]: учебник для вузов по спец. «Водоснабж. и канал.» и «Рац. исп. водных ресурсов и обезвреж. пром. стоков»/ В.Я. Карелин, А.В. Минаев. – 3 –е изд., перераб. и доп. – М.:Бастет, 2010. – 446 с. (30 экз.)

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.Артемяева [и др.]; под ред. С.П.Стесина. – М.: Академия, 2011. – 203 с. (25 экз.)
2. Герман Г.М. Гидроэлектростанции и гидромашины [Текст]: метод.указ к вып. расч.-граф. работы «Расчет основных энергетических параметров турбин и ГЭС» [для студ. спец. 270104 «Гидротех. стр-во»] / Г.М.Герман; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. ВиВ. – Новочеркасск, 2010. – 21с. (29 экз.)
3. Герман Г.М. Гидроэлектростанции и гидромашины [Электронный ресурс]: метод.указ/Г.М. Герман – Электрон.дан.: - Новочерк.гос.мелиор.акад., каф. ВиВ. – Новочеркасск, 2010. – ЖМД, PDF 1,66 Мб. – Систем. Требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9/ - Загл. С экрана

4. Ухин, Б.В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод [Текст]: учеб. пособие по направл. 270100 «Стр-во»/Б.В. Ухин. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013. – 319 с. (5 экз.)

5. Гидроэлектростанции и гидромашины [Электронный ресурс]: метод.указ/Р.А. Олейник – Электрон.дан.: - Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ каф. ВиВ. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД, PDF 1,66 Мб. – Систем. Требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9/ - Загл. С экрана

6. Гидроэлектростанции и гидромашины [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студ. напр. «Строительство» / Ю.В. Бандюков, Р.А. Олейник, Г.Н. Пурас ;Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2015. - ЖМД, PDF 1,66 Мб. – Систем. Требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9/ - Загл. С экрана

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Министерства строительства и ЖКХ РФ	http://www.minstroyrf.ru/
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	http://www.docs.cntd.ru/
Электронная библиотека свободного доступа	http://www.window.edu.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
Официальный сайт НИМИ Донской ГАУ с доступом в электронную библиотеку	http://www.ngma.su/

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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».

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 курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры[Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
----------------------	--------------------

MicrosoftOV. (ПравоиспользованияпрограммыдляЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV 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 № 53827/PHД1743 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 г.).
СПС Консультант Бизнес Рег. № 706162 флэш-версия; Системы КонсультантПлюс СС Деловые бумагиРег. № 285020, флэш-версия; Системы КонсультантПлюс СС Консультант Бухгалтер: Вопросы-ответы Рег. № 582106, сеть однопользовательская	Договор № 29-С/св-1 поставки экземпляра Специального Выпуска Системы КонсультантПлюс от 01.11.2015 г. ООО «Софт-Информ» (с 01.11.2015 г. по 31.12.2015 г.)
«eLIBRARY.RU»	Лицензионный договор №314-02/2015К (книги, монографии) от 03 февраля 2015г. с ООО «НЭБ» (срок действия договора с 26.02.2015г. по 06.03.2016г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 216-12/15 об оказании информационных услуг от 19.01.2016г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 19.01.2016 г. по 19.01.2017 г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 223-12/14 об оказании информационных ус луг от 14.01.2015г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 14.01.2015 г. по 31.12.2015 г.)
ЭБС «Лань»	Договор №5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.02.2016 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 21.02.2016 г. по 20.02.2017 г.)
ЭБС «Лань»	Договор №11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.02.2015 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 21.02.2015 г. по 20.02.2016 г.)
Программные комплексы, разработанные на кафедре	

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

Преподавание дисциплины осуществляется в специальных помещениях – учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (практические и лабораторные занятия), курсового проектирования (при наличии), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениях для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (стол и стул преподавателя, парты, доска), техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лекционные занятия проводятся в аудитории (ауд. 008), оснащенной наборами демонстрационного оборудования (экран, проектор, акустическая система, хранится – ауд.2218) и учебно-наглядными пособиями.

Практические занятия проводятся в аудитории - 007, оснащенных необходимыми наглядными пособиями: (плакаты, стенды и т.п.).

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля 007, 008.

Учебные аудитории для промежуточной аттестации - 007, 008.

Помещение для самостоятельной работы (ауд.003) оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Материально-техническое обеспечение дисциплины персональные ЭВМ, экран, проектор, акустическая система.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «28» 08 2017 г.

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

внесенные изменения утверждаю: «28» 08 2017 г.

Декан факультета _____

(подпись)

11. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на 2018 - 2019 учебный год вносятся изменения - обновлено и актуализировано содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

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

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

Контрольная работа «Проектирование ГЭС»

Состав работы:

1. По графику нагрузки с помощью анализирующей кривой определите основные энергетические параметры ГЭС при ее работе в единой энергетической системе с ТЭС.

2. По значению среднесуточной мощности ГЭС и характеру графика нагрузки определите число турбин на ГЭС и их мощность.

3. По сводному графику полей и частным графикам областей применения турбин определите тип и марку турбины, нормальную частоту вращения n , предел напоров H_{min} , H_{max} , диаметр рабочего колеса D_1 , и допустимую высоту отсасывания H_s .

4. В пределах колебания напоров H и мощности N турбины рассмотрите и проработайте универсальную характеристику выбранной турбины, постройте рабочие и эксплуатационные характеристики турбины и рабочую характеристику ГЭС. Проведите их анализ.

Работа состоит из четырех вопросов, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы по дисциплине «ГЭС и гидромашины».

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

ИК Вопросы к экзамену

64. Водопотребители и водопользователи.
65. Гидравлическая энергия водотоков и способы ее использования.
66. Принципиальные схемы создания напора.
67. Приливные электростанции.
68. Энергетические параметры ГЭС.
69. Гидравлические машины их классификация.
70. Дать определение и показать на схеме насосной установки геометрической высоты всасывания, нагнетания и водоподъема. Чему равны приведенные высоты всасывания, нагнетания и полный напор насосной установки.
71. Дать определение основных параметров работы насоса: подачи, напора, мощности и КПД (гидравлический, объемный, механический и полный).
72. Теоретические, практические величины подачи и напора насоса.
73. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей центробежных насосов типа: К, КМ, В, Д, М, МД, МС, АТН (ЭЦВ).
74. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей осевых насосов типа: О и ОП.
75. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей объемно-вытеснительных насосов (одиночного, двойного, дифференциального действия, диафрагмового, винтового).
76. Для чего и как производится испытание центробежных насосов?
77. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
78. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных насосов.
79. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются.
80. Напор и мощность турбин.
81. Конструкция реактивных турбин: осевые, пропеллерные, поворотно-лопастные и радиально-осевые турбины.
82. Установка турбин различных видов в зданиях ГЭС.
83. Основное уравнение гидротурбины и его анализ.
84. Подобие гидравлических турбин и режимов их работы.
85. Кавитация в гидравлических турбинах и ее последствия.
86. Определение допустимой высоты всасывания.
87. Виды характеристик: линейные и универсальные.

88. Линейные характеристики гидротурбин и методы и методы их определения по модельным испытаниям.
89. Главные универсальные характеристики реактивных турбин и методы их определения по модельным испытаниям.
90. Построение линейных и универсальных эксплуатационных характеристик.
91. Конструкции бетонных и металлических турбин.
92. Отсасывающие трубы гидротурбин, их назначение и конструкции.
93. Подбор гидравлических турбин.
94. Борьба со взвешенными наносами. Методы расчета отстойников.
95. Безнапорные деривационные водоводы. Типы безнапорных деривационных водоводов (каналы, лотки, туннели и т.д.)
96. Саморегулирующие и не саморегулирующие безнапорные водоводы.
97. Напорные деривационные водоводы ГЭС и ГАЭС.
98. Напорные бассейны и бассейны суточного регулирования.
99. Основные требования к напорным бассейнам.
100. Конструкции и компоненты напорных бассейнов.
101. Водосбросные сооружения и их пропускная способность.
102. Водоприемные сооружения напорных бассейнов.
103. Зимняя работа напорных бассейнов и шугосбросные сооружения.
104. Заиление напорных бассейнов и удаление отложившихся наносов.
105. Размещение напорных бассейнов в схеме сооружений ГЭС.
106. Верховые и низовые бассейны ГАЭС.
107. Гидравлические схемы уравнительных резервуаров.
108. Уравнительные резервуары.
109. Режимный график работы ГЭС (измерение напоров, мощности).
110. Механическое оборудование в здании ГЭС.
111. Краны зданий ГЭС и ГАЭС.
112. Типы зданий ГЭС. Классификация зданий ГЭС по напору, мощности.
113. Сопряжение здания ГЭС с отводящим руслом.
114. Здание ГЭС с радиально-осевыми турбинами и спиральными турбинными камерами.
115. Компановка и конструктивное оформление здания ГЭС.
116. Проектирование подземной и надземной частей здания ГЭС.
117. Мощность и энергия потока. Гидроэнергетические ресурсы и их определение.
118. Напоры: статический, брутто, нетто.
119. Удельная выработка энергии и мощность.
120. Плотинные, деривационные и комбинированные схемы концентрации напора.
121. Состав, назначение и конструкции сооружений плотинных, деривационных и др. ГЭС.
122. Варианты возможных схем ГЭС различного типа.
123. Гидроаккумулирующие электростанции, их схемы и роль в энергосистеме.
124. Организация эксплуатации ГЭС.
125. Капитальные ремонты сооружений и оборудования.
126. Автоматизация гидроэлектростанций.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Основная литература

1. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст]: учебник для втузов / Т.М.Башта [и др.]. 5-е изд., стереотип.; перепеч. со 2-го изд. 1982 г. – М.: Альянс, 2011. – 423 с. (2 экз.)
2. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст]: учебник для втузов / Т.М.Башта [и др.]. 2-е изд., репринт.воспроизведение изд. 1982 г. - М.: Альянс, 2013. – 423 с. (20 экз.)
3. Карелин В.Я. Насосы и насосные станции [Текст]: учебник для вузов по спец.

«Водоснабж. и канал.» и «Рац. исп. водных ресурсов и обезвреж. пром. стоков»/ В.Я. Карелин, А.В. Минаев. – 3 –е изд., перераб. и доп. – М.:Бастет, 2010. – 446 с. (30 экз.)

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.Артемяева [и др.]; под ред. С.П.Степина. – М.: Академия, 2011. – 203 с. (25 экз.)

2. Герман Г.М. Гидроэлектростанции и гидромашины [Текст]: метод.указ к вып. расч.-граф. работы «Расчет основных энергетических параметров турбин и ГЭС» [для студ. спец. 270104 «Гидротех. стр-во»] / Г.М.Герман; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. ВиВ. – Новочеркасск, 2010. – 21с. (29 экз.)

3. Герман Г.М. Гидроэлектростанции и гидромашины [Электронный ресурс]: метод.указ/Г.М. Герман – Электрон.дан: - Новочерк.гос.мелиор.акад., каф. ВиВ. – Новочеркасск, 2010. – ЖМД, PDF 1,66 Мб. – Систем. Требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9/ - Загл. С экрана

4. Ухин, Б.В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод [Текст]:учеб. пособие по направл. 270100 «Стр-во»/Б.В. Ухин. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013. – 319 с. (5 экз.)

5. Гидроэлектростанции и гидромашины [Электронный ресурс]: метод.указ/Р.А. Олейник – Электрон.дан: - Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ каф. ВиВ. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД, PDF 1,66 Мб. – Систем. Требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9/ - Загл. С экрана

6. Гидроэлектростанции и гидромашины [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студ. напр. «Строительство» / Ю.В. Бандюков, Р.А Олейник, Г.Н. Пурас ;Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2015. - ЖМД, PDF 1,66 Мб. – Систем. Требования: IBM PC. Windows 7. AdobeAcrobat 9/ - Загл. С экрана

8.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Министерства строительства и ЖКХ РФ	http://www.minstroyrf.ru/
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	http://www.docs.cntd.ru/
Электронная библиотека свободного доступа	http://www.window.edu.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
Официальный сайт НИМИ Донской ГАУ с доступом в электронную библиотеку	http://www.ngma.su/

8.4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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».

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 курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>

8.5 Перечень информационных технологий используемых при осуществлении образовательного процесса, программного обеспечения и информационных справочных систем, для освоения обучающимися дисциплины

Наименование ресурса	Реквизиты договора
Microsoft OV. (Правоиспользования программы для ЭВМ Desktop Education ALNG LicSAPk OLV E 1Y Academic Edition Enterprise (MS Windows XP, 7, 8, 8.1, 10; MS Office professional; MS Windows Server; MS Project Expert 2010 Professional)	Сублицензионный договор № 53827/PHД1743 от 22.12.2015 г. ЗАО «СофтЛайн Трейд» (с 22.12.2015 г. по 22.12.2016 г.).
СПС Консультант Бизнес Рег. № 706162 флэш-версия; Системы Консультант Плюс СС Деловые бумаги Рег. № 285020, флэш-версия; Системы Консультант Плюс СС Консультант Бухгалтер: Вопросы-ответы Рег. № 582106, сеть однопользовательская	Договор № 29-С/св-1 поставки экземпляра Специального Выпуска Системы Консультант Плюс от 01.11.2015 г. ООО «Софт-Информ» (с 01.11.2015 г. по 31.12.2015 г.)
«eLIBRARY.RU»	Лицензионный договор № 314-02/2015К (книги, монографии) от 03 февраля 2015г. с ООО «НЭБ» (срок действия договора с 26.02.2015г. по 06.03.2016г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 216-12/15 об оказании информационных услуг от 19.01.2016г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 19.01.2016 г. по 19.01.2017 г.)
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 223-12/14 об оказании информационных услуг от 14.01.2015г. с ООО «НексМедиа» (срок действия с 14.01.2015 г. по 31.12.2015 г.)
ЭБС «Лань»	Договор № 5 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.02.2016 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 21.02.2016 г. по 20.02.2017 г.)
ЭБС «Лань»	Договор № 11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 20.02.2015 г. с ООО «Издательство Лань» (срок действия с 21.02.2015 г. по 20.02.2016 г.)
Программные комплексы, разработанные на кафедре	

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

Преподавание дисциплины осуществляется в специальных помещениях – учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа (практические и лабораторные занятия), курсового проектирования (при наличии), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениях для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью (стол и стул преподавателя, парты, доска), техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Лекционные занятия проводятся в аудитории (ауд. 008), оснащенной наборами демонстрационного

оборудования (экран, проектор, акустическая система, хранится – ауд.2218) и учебно-наглядными пособиями.

Практические занятия проводятся в аудитории - 007, оснащенных необходимыми наглядными пособиями: (плакаты, стенды и т.п.).

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля 007, 008.

Учебные аудитории для промежуточной аттестации - 007, 008.

Помещение для самостоятельной работы (ауд.003) оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Материально-техническое обеспечение дисциплины персональные ЭВМ, экран, проектор, акустическая система.

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «27» 08 20 18 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «27» 08 20 18 г.

Декан факультета

(подпись)

8. 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 (*приводятся учебные, учебно-методические внутривузовские издания*)

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.

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

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

Вопросы для проведения итоговой аттестации в форме экзамена для заочной формы обучения:

1. Водопотребители и водопользователи.
2. Гидравлическая энергия водотоков и способы ее использования.
3. Принципиальные схемы создания напора.
4. Приливные электростанции.
5. Энергетические параметры ГЭС.
6. Гидравлические машины их классификация.
7. Дать определение и показать на схеме насосной установки геометрической высоты всасывания, нагнетания и водоподъема. Чему равны приведенные высоты всасывания, нагнетания и полный напор насосной установки.
8. Дать определение основных параметров работы насоса: подачи, напора, мощности и КПД (гидравлический, объемный, механический и полный).
9. Теоретические, практические величины подачи и напора насоса.
10. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей центробежных насосов типа: К, КМ, В, Д, М, МД, МС, АТН (ЭЦВ).
11. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей осевых насосов типа: О и ОП.
12. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей объемно-вытеснительных насосов (одиночного, двойного, дифференциального действия, диафрагмового, винтового).
13. Для чего и как производится испытание центробежных насосов?
14. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
15. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных насосов.
16. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются.
17. Напор и мощность турбин.
18. Конструкция реактивных турбин: осевые, пропеллерные, поворотно-лопастные и радиально-осевые турбины.
19. Установка турбин различных видов в зданиях ГЭС.
20. Основное уравнение гидротурбины и его анализ.
21. Подобие гидравлических турбин и режимов их работы.
22. Кавитация в гидравлических турбинах и ее последствия.

23. Определение допустимой высоты всасывания.
24. Виды характеристик: линейные и универсальные.
25. Линейные характеристики гидротурбин и методы и методы их определения по модельным испытаниям.
26. Главные универсальные характеристики реактивных турбин и методы их определения по модельным испытаниям.
27. Построение линейных и универсальных эксплуатационных характеристик.
28. Конструкции бетонных и металлических турбин.
29. Отсасывающие трубы гидротурбин, их назначение и конструкции.
30. Подбор гидравлических турбин.
31. Борьба со взвешенными наносами. Методы расчета отстойников.
32. Безнапорные деривационные водоводы. Типы безнапорных деривационных водоводов (каналы, лотки, туннели и т.д.)
33. Саморегулирующие и не саморегулирующие безнапорные водоводы.
34. Напорные деривационные водоводы ГЭС и ГАЭС.
35. Напорные бассейны и бассейны суточного регулирования.
36. Основные требования к напорным бассейнам.
37. Конструкции и компоненты напорных бассейнов.
38. Водосбросные сооружения и их пропускная способность.
39. Водоприемные сооружения напорных бассейнов.
40. Зимняя работа напорных бассейнов и шугосбросные сооружения.
41. Заиливание напорных бассейнов и удаление отложившихся наносов.
42. Размещение напорных бассейнов в схеме сооружений ГЭС.
43. Верховые и низовые бассейны ГАЭС.
44. Гидравлические схемы уравнительных резервуаров.
45. Уравнительные резервуары.
46. Режимный график работы ГЭС (измерение напоров, мощности).
47. Механическое оборудование в здании ГЭС.
48. Краны зданий ГЭС и ГАЭС.
49. Типы зданий ГЭС. Классификация зданий ГЭС по напору, мощности.
50. Сопряжение здания ГЭС с отводящим руслом.
51. Здание ГЭС с радиально-осевыми турбинами и спиральными турбинными камерами.
52. Компонировка и конструктивное оформление здания ГЭС.
53. Проектирование подземной и надземной частей здания ГЭС.
54. Мощность и энергия потока. Гидроэнергетические ресурсы и их определение.
55. Напоры: статический, брутто, нетто.
56. Удельная выработка энергии и мощность.
57. Плотинные, деривационные и комбинированные схемы концентрации напора.
58. Состав, назначение и конструкции сооружений плотинных, деривационных и др. ГЭС.
59. Варианты возможных схем ГЭС различного типа.
60. Гидроаккумулирующие электростанции, их схемы и роль в энергосистеме.
61. Организация эксплуатации ГЭС.
62. Капитальные ремонты сооружений и оборудования.
63. Автоматизация гидроэлектростанций.

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

Контрольная работа «Проектирование ГЭС»

Состав работы:

1. По графику нагрузки с помощью анализирующей кривой определите основные энергетические параметры ГЭС при ее работе в единой энергетической системе с ТЭС.
2. По значению среднесуточной мощности ГЭС и характеру графика нагрузки определите число турбин на ГЭС и их мощность.

3. По сводному графику полей и частным графикам областей применения турбин определите тип и марку турбины, нормальную частоту вращения n , предел напоров H_{min} , H_{max} , диаметр рабочего колеса D_1 , и допустимую высоту отсасывания H_s .

4. В пределах колебания напоров H и мощности N турбины рассмотрите и проработайте универсальную характеристику выбранной турбины, постройте рабочие и эксплуатационные характеристики турбины и рабочую характеристику ГЭС. Проведите их анализ.

Работа состоит из четырех вопросов, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы по дисциплине «ГЭС и гидромашинны».

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. Гидравлика, гидромашинны и гидроприводы [Текст]: учебник для втузов / Т.М.Башта [и др.]. 5-е изд., стереотип.; перепеч. со 2-го изд. 1982 г. – М.: Альянс, 2011. – 423 с. (2 экз.)

2. Гидравлика, гидромашинны и гидроприводы [Текст]: учебник для втузов / Т.М.Башта [и др.]. 2-е изд., репринт. воспроизведение изд. 1982 г. - М.: Альянс, 2013. – 423 с. (20 экз.)

3. Карелин В.Я. Насосы и насосные станции [Текст]: учебник для вузов по спец. «Водоснабж. и канал.» и «Рац. исп. водных ресурсов и обезвреж. пром. стоков»/ В.Я. Карелин, А.В. Минаев. – 3 –е изд., перераб. и доп. – М.:Бастет, 2010. – 446 с. (30 экз.)

8.2 Дополнительная литература

1. Гидравлика, гидромашинны и гидроприводы в примерах решения задач [Текст]: учеб. пособие для вузов по направл. подготовки «Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования» / Т.В.Артемяева [и др.]; под ред. С.П.Стесина. – М.: Академия, 2011. – 203 с. (25 экз.)

2. Герман Г.М. Гидроэлектростанции и гидромашинны [Текст]: метод.указ к вып. расч.-граф. работы «Расчет основных энергетических параметров турбин и ГЭС» [для студ. спец. 270104 «Гидротех. стр-во»] / Г.М.Герман; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. ВиВ. – Новочеркасск, 2010. – 21с. (29 экз.)

3. Герман Г.М. Гидроэлектростанции и гидромашинны [Электронный ресурс]: метод.указ/Г.М. Герман – Электрон.дан.: - Новочерк.гос.мелиор.акад., каф. ВиВ. – Новочеркасск, 2010. – ЖМД, PDF 1,66 Мб. – Систем. Требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9/ - Загл. С экрана

4. Ухин, Б.В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод [Текст]: учеб. пособие по направл. 270100 «Стр-во»/Б.В. Ухин. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013. – 319 с. (5 экз.)

5. Лаптева, Н.Е. Центробежные насосы: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] Н.Е. Лаптева. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012. Режим доступа: [http:// www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) – 20.01.2017.

6. Гидроэлектростанции и гидромашинны [Электронный ресурс]: метод.указ/Р.А. Олейник – Электрон.дан.: - Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ каф. ВиВ. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД, PDF 1,66 Мб. – Систем. Требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9/ - Загл. С экрана

7. Гидроэлектростанции и гидромашинны [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студ. напр. «Строительство» / Ю.В. Бандюков, Р.А. Олейник, Г.Н. Пурас ; Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2015. - ЖМД, PDF 1,66 Мб. – Систем. Требования: IBM PC.

Windows 7. Adobe Acrobat 9/ - Загл. С экрана

8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Министерства строительства и ЖКХ РФ	http://www.minstroyrf.ru/
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	http://www.docs.cntd.ru/
Электронная библиотека свободного доступа	http://www.window.edu.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
Официальный сайт НИМИ Донской ГАУ с доступом в электронную библиотеку	http://www.ngma.su/
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел - Водное хозяйство	http://window.edu.ru/catalogue/resources7D_rubr^2.2.75.4
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehlit.ru/index.htm
Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда	https://prominf.ru/issues-tTee
Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/eidravililca.ineenernava.eidroloeia.html
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
Электронная библиотека "Научное наследие России"	http://e-heritage.ra/index.html
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES nV2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX №SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г
Общенаучный журнал. Nature	https://www.nature.com/
Электронная библиотека. Архив журналов РАН	https://elibrarv.ru/defaultx.asp
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел - Водное хозяйство	http://window.edu.ru/catalogue/resources7D_rubr^2.2.75.4
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehlit.ru/index.htm

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

Перечень договоров (за период, соответствующий сроку получения образования по ООП)		
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 неис-

		ключительных прав на произведение
--	--	--------------------------------------

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.nana.su>
3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры [Электронный ресурс] (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>
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>

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

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
2019г.	
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-Плагат» (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 1. 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 21.11.2018г. по 31.12.2019 г.)
Лицензионные программы для образовательного учреждения Autodesk (AutoCAD, AutoCADArchitecture, AutoCADCivil 3Dи др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. AutodeskAcademicResource-Center(бессрочно)
Неисключительные (ограниченные права) на использование программ для ЭВМ и базы данных	Сублицензионный договор № PB0000815 от 21.11.2017г. ООО «ИС-ГЭНДАЛЬФ» (с 21.11.2017 г. по21.11.2018 г.)
АИБС «МАРК-SQL»	Лицензионное соглашение на использование АИБС «МАРК-SQL» и/или АИБС «МАРК-SQLInternet» № 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 курсового проектирования (выполнения курсовых работ), ауд. 007 (на 40 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 видеопроекторное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экра-
--	---

Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 007 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	- ном – 1 шт.; - Учебно-наглядные пособия – 14 шт.; - Лабораторное оборудование: - Макеты центробежных насосов типа К, КМ, Д, М, В. – 6 шт.; - Макеты осевого (тип О) насоса – 1 шт.; - Макеты погружных насосов АТН, ЭЦВ – 2 шт.; - Макет струйного насоса – 1 шт.; - Действующая модель центробежной насосной установки с частотным преобразователем, предназначенных для снятия основных характеристик насоса, а так же для изучения параллельного и последовательного присоединения двух насосов, исследования процессов кавитации и энергосбережения при работе насосов. Цифровые манометры, ультразвуковой расходомер, аналоговый вакуумметр – 1 шт.; - Макеты рабочих колес центробежных насосов и различных гидравлических машин – 10 шт.; - Макет вакуумного и винтового насоса – 2 шт.; - Доска – 1 шт.; - Рабочие места студентов; - Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 007 (на 40 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 видеопроекторное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экраном – 1 шт.; - Учебно-наглядные пособия (26 шт.); - Лабораторное оборудование: модель трехколевой водопроводной сети, лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса», учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода», макеты запорно-регулирующей, вспомогательной, предохранительной арматуры, лабораторный стенд для монтажа асбестоцементных труб, лабораторный стенд для монтажа чугунных труб, лабораторный стенд для обрезки и сварки полипропиленовых труб; - Доска – 1 шт.; - Рабочие места студентов; - Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, ауд. 007 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 007 (40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, ауд. 008 лаборатория сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), ауд. 008 (40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	- Доска – 1 шт.; - Рабочие места студентов; - Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «27» августа 2019г. пр. № 1
 Заведующий кафедрой _____
 (подпись) (Ф.И.О.) Гурин К.Г.

внесенные изменения утверждаю: «27» августа 2019г. пр. № 1

Декан факультета _____
 (подпись)

Белков В.П.

10. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на весенний семестр 2019 - 2020 учебного года вносятся изменения - обновлено и актуализировано 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 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

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

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
с 01.09.2019 г. по 31.08.2020 г.	
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 21.11.2019 г. по 20.12.2020 г.) 1 Сублицензионный договор № Tr000418096/45 от 20.12.2019 г. АО «СофтЛайн Трейд» (с 21.11.2019 г. по 20.12.2020 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «26» февраля 2020г. пр. №5
 Заведующий кафедрой _____ Гурин К.Г. _____
 (подпись) (Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «26» февраля 2020г.

Декан факультета _____ Дьяков В.П. _____
 (подпись) (Ф.И.О.)

8. 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:

5.4 Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2019-2020 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 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.

5.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
с 01.09.2019 г. по 31.08.2020 г.	
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 «20» февраля 2020 г.

Заведующий кафедрой
(подпись)

(Ф.И.О.)

Гурин К.Г.

внесенные изменения утверждаю: «26» февраля 2020 г.

Декан факультета
(подпись)

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 (приводятся учебные, учебно-методические внутривузовские издания)

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся в НИМИ ДГАУ : (введ. в действие приказом директора №106 от 19 июня 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.

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

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

Вопросы для проведения итоговой аттестации в форме экзамена для заочной формы обучения:

1. Водопотребители и водопользователи.
2. Гидравлическая энергия водотоков и способы ее использования.
3. Принципиальные схемы создания напора.
4. Приливные электростанции.
5. Энергетические параметры ГЭС.
6. Гидравлические машины их классификация.
7. Дать определение и показать на схеме насосной установки геометрической высоты всасывания, нагнетания и водоподъема. Чему равны приведенные высоты всасывания, нагнетания и полный напор насосной установки.
8. Дать определение основных параметров работы насоса: подачи, напора, мощности и КПД (гидравлический, объемный, механический и полный).
9. Теоретические, практические величины подачи и напора насоса.
10. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей центробежных насосов типа: К, КМ, В, Д, М, МД, МС, АТН (ЭЦВ).
11. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей осевых насосов типа: О и ОП.
12. Принцип работы, устройство и конструкции основных узлов и деталей объемно-вытеснительных насосов (одиночного, двойного, дифференциального действия, диафрагмового, винтового).
13. Для чего и как производится испытание центробежных насосов?
14. Способы измерения подачи и напора насосной установки.
15. Графически изобразить положение основных характеристик работы центробежных насосов.
16. Что такое мощность насоса, электродвигателя и как они определяются.
17. Напор и мощность турбин.
18. Конструкция реактивных турбин: осевые, пропеллерные, поворотные-лопастные и радиально-осевые турбины.
19. Установка турбин различных видов в зданиях ГЭС.
20. Основное уравнение гидротурбины и его анализ.
21. Подобие гидравлических турбин и режимов их работы.

22. Кавитация в гидравлических турбинах и ее последствия.
23. Определение допустимой высоты всасывания.
24. Виды характеристик: линейные и универсальные.
25. Линейные характеристики гидротурбин и методы и методы их определения по модельным испытаниям.
26. Главные универсальные характеристики реактивных турбин и методы их определения по модельным испытаниям.
27. Построение линейных и универсальных эксплуатационных характеристик.
28. Конструкции бетонных и металлических турбин.
29. Отсасывающие трубы гидротурбин, их назначение и конструкции.
30. Подбор гидравлических турбин.
31. Борьба со взвешенными наносами. Методы расчета отстойников.
32. Безнапорные деривационные водоводы. Типы безнапорных деривационных водоводов (каналы, лотки, туннели и т.д.)
33. Саморегулирующие и не саморегулирующие безнапорные водоводы.
34. Напорные деривационные водоводы ГЭС и ГАЭС.
35. Напорные бассейны и бассейны суточного регулирования.
36. Основные требования к напорным бассейнам.
37. Конструкции и компоненты напорных бассейнов.
38. Водосбросные сооружения и их пропускная способность.
39. Водоприемные сооружения напорных бассейнов.
40. Зимняя работа напорных бассейнов и шугосбросные сооружения.
41. Заиление напорных бассейнов и удаление отложившихся наносов.
42. Размещение напорных бассейнов в схеме сооружений ГЭС.
43. Верховые и низовые бассейны ГАЭС.
44. Гидравлические схемы уравнительных резервуаров.
45. Уравнительные резервуары.
46. Режимный график работы ГЭС (измерение напоров, мощности).
47. Механическое оборудование в здании ГЭС.
48. Краны зданий ГЭС и ГАЭС.
49. Типы зданий ГЭС. Классификация зданий ГЭС по напору, мощности.
50. Сопряжение здания ГЭС с отводящим руслом.
51. Здание ГЭС с радиально-осевыми турбинами и спиральными турбинными камерами.
52. Компоновка и конструктивное оформление здания ГЭС.
53. Проектирование подземной и надземной частей здания ГЭС.
54. Мощность и энергия потока. Гидроэнергетические ресурсы и их определение.
55. Напоры: статический, брутто, нетто.
56. Удельная выработка энергии и мощность.
57. Плотинные, деривационные и комбинированные схемы концентрации напора.
58. Состав, назначение и конструкции сооружений плотинных, деривационных и др. ГЭС.
59. Варианты возможных схем ГЭС различного типа.
60. Гидроаккумулирующие электростанции, их схемы и роль в энергосистеме.
61. Организация эксплуатации ГЭС.
62. Капитальные ремонты сооружений и оборудования.
63. Автоматизация гидроэлектростанций.

Контрольная работа студентов заочной формы обучения

Контрольная работа «Проектирование ГЭС»

Состав работы:

1. По графику нагрузки с помощью анализирующей кривой определите основные энергетические параметры ГЭС при ее работе в единой энергетической системе с ТЭС.
2. По значению среднесуточной мощности ГЭС и характеру графика нагрузки определите

число турбин на ГЭС и их мощность.

3. По сводному графику полей и частным графикам областей применения турбин определите тип и марку турбины, нормальную частоту вращения n , предел напоров H_{min} , H_{max} , диаметр рабочего колеса D_1 , и допустимую высоту отсасывания H_s .

4. В пределах колебания напоров H и мощности N турбины рассмотрите и проработайте универсальную характеристику выбранной турбины, постройте рабочие и эксплуатационные характеристики турбины и рабочую характеристику ГЭС. Проведите их анализ.

Работа состоит из четырех вопросов, охватывающих курс дисциплины, и выполняется по одному из указанных вариантов. Выбор варианта определяется первой буквой фамилии студента и последней цифрой зачетной книжки.

Перечень вариантов заданий контрольной работы, методика ее выполнения и необходимая литература приведены в методических указаниях для написания контрольной работы по дисциплине «ГЭС и гидромашины».

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. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст]: учебник для втузов / Т.М.Башта [и др.]. 5-е изд., стереотип.; перепеч. со 2-го изд. 1982 г. – М.: Альянс, 2011. – 423 с. (2 экз.)
2. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы [Текст]: учебник для втузов / Т.М.Башта [и др.]. 2-е изд., репринт. воспроизведение изд. 1982 г. - М.: Альянс, 2013. – 423 с. (20 экз.)
3. Карелин В.Я. Насосы и насосные станции [Текст]: учебник для вузов по спец. «Водоснабж. и канал.» и «Рац. исп. водных ресурсов и обезвреж. пром. стоков»/ В.Я. Карелин, А.В. Минаев. – 3 –е изд., перераб. и доп. – М.:Бастет, 2010. – 446 с. (30 экз.)

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.Артемяева [и др.]; под ред. С.П.Степина. – М.: Академия, 2011. – 203 с. (25 экз.)
2. Герман Г.М. Гидроэлектростанции и гидромашины [Текст]: метод.указ к вып. расч.-граф. работы «Расчет основных энергетических параметров турбин и ГЭС» [для студ. спец. 270104 «Гидротех. стр-во»] / Г.М.Герман; Новочерк. гос. мелиор. акад., каф. ВиВ. – Новочеркасск, 2010. – 21с. (29 экз.)
3. Герман Г.М. Гидроэлектростанции и гидромашины [Электронный ресурс]: метод.указ/Г.М. Герман – Электрон.дан.: - Новочерк.гос.мелиор.акад., каф. ВиВ. – Новочеркасск, 2010. – ЖМД, PDF 1,66 Мб. – Систем. Требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9/ - Загл. С экрана
4. Ухин, Б.В. Гидравлические машины. Насосы, вентиляторы, компрессоры и гидропривод [Текст]: учеб. пособие по направл. 270100 «Стр-во»/Б.В. Ухин. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013. – 319 с. (5 экз.)
5. Лаптева, Н.Е. Центробежные насосы: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] Н.Е. Лаптева. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012. Режим доступа: [http:// www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) – 20.01.2017.
6. Гидроэлектростанции и гидромашины [Электронный ресурс]: метод.указ/Р.А. Олейник – Электрон.дан.: - Новочерк. инж. мелиор. ин-т ДГАУ каф. ВиВ. – Новочеркасск, 2014. – ЖМД, PDF 1,66 Мб. – Систем. Требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9/ - Загл. С экрана
7. Гидроэлектростанции и гидромашины [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студ. напр. «Строительство» / Ю.В. Бандюков, Р.А. Олейник, Г.Н. Пурас ; Новочерк. инж. ме-

лиор. ин-т ДГАУ. – Новочеркасск, 2015. - ЖМД, PDF 1,66 Мб. – Систем. Требования: IBM PC. Windows 7. Adobe Acrobat 9/ - Загл. С экрана

8.3 Современные профессиональные базы и информационные справочные системы

Наименование ресурса	Режим доступа
Официальный сайт Министерства строительства и ЖКХ РФ	http://www.minstroyrf.ru/
Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации	http://www.docs.cntd.ru/
Электронная библиотека свободного доступа	http://www.window.edu.ru/
Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ	http://www.garant.ru/
Справочная система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
Официальный сайт НИМИ Донской ГАУ с доступом в электронную библиотеку	http://www.ngma.su/
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел - Водное хозяйство	http://window.edu.ru/catalogue/resources7D_rubr^2.2.75.4
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehлит.ru/index.htm
Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда	https://prominf.ru/issues-tTee
Портал учебников и диссертаций	https://scicenter.online/eidravililca.ineenernava.eidroloeia.html
Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	https://uisrussia.msu.ru/
Электронная библиотека "Научное наследие России"	http://e-heritage.ra/index.html
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/
Справочная система «Консультант плюс»	Соглашение OVS для решений ES nV2162234
Справочная система «e-library»	Лицензионный договор SCIENCEINDEX№SIO-13947/34486/2016 от 03.03.2016 г
Общенаучный журнал. Nature	https://www.nature.com/
Электронная библиотека. Архив журналов РАН	https://elibrarv.ru/defaultx.asp
официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	www.ngma.su
Единое окно доступа к образовательным ресурсам Раздел - Водное хозяйство	http://window.edu.ru/catalogue/resources7D_rubr^2.2.75.4
Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	https://www.rsl.ru/
Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	http://www.tehлит.ru/index.htm

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

Перечень договоров (за период, соответствующий сроку получения образования по ООП)		
Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2020/2021	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
2020/2021	Договор № 11/2020 от 11.02.2020 г. с ООО «ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательства Лань», «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Поволжский государственный технологический университет» с ООО «ЭБС Лань» и отдельно на книги из разделов: «Биология», «Экология», «Химия»	с 20.02.2020 г. по 19.02.2021 г.
2020/2021	Договор № 618 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Ветеринария и сельское хозяйство - Издательство	с 14.06.2020 г. по 13.06.2021 г.

	Лань»и «Экономика и менеджмент – Издательство Дашков и К» от 05.06.2020 г. с ООО «ЭБС Лань»	
2020/2021	Договор № р08/11 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям от 30.11.2017 г. с ООО «Издательство Лань» Размещение внутривузовской литературы ДонГАУ на платформе ЭБС Лань	с 30.11.2017 г. по 31.12.2025 г.
2020/2021	Договор № СЭБ №НВ-171 по размещению произведений и предоставлению доступа к разделам ЭБС СЭБ от 18.12.2019 г. с ООО «ЭБС Лань»	С 18.12.2019 по 31.12.2022 с последующей пролонгацией
2020/2021	Договор № 10 по предоставлению доступа к электронным изданиямколлекции «Инженерно-технические науки - Издательство ТюмГНГУ»от 28.10.2019 г. с ООО «ЭБС Лань» (Нефтегазовое дело)	с 28.10.2019 г. по 27.10.2020 г.
2020/2021	Договор № 11 оказания услуг одностороннего доступа к ресурсам научнотехнической библиотеки «РГУ Нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» от 29.10.2019 г. (Нефтегазовое дело)	с 29.10.2019 по 28.10.2020 с последующей пролонгацией
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

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.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.

2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.

3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры : (введен в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2015.- URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.

4. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования : (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18 января 2018 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.- Новочеркасск, 2018. - URL : <http://ngma.su> (дата обращения: 27.08.2020). - Текст : электронный.

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

Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
2020г.	
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.)
Dr.Web®Desktop Security Suite Антивирус + ЦУ	Государственный (муниципальный) контракт № РГА05210005 от 21.05.2019 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «Компания ГЭНДАЛЬФ» (с 21.05.2019 г. по 31.05.2020 г.)
Программные средства «Расчет параметров насосно-рукавных линий «ELEVATOR». «Расчет сил и средств для тушения пожаров»	Договор №429/н-фпс на оказание информационных услуг в области пожарной безопасности от 12.05.2014 г. ФГБУ ВНИИПО МЧС России (бес-

Пакет прикладных программ «Факел 14.0» и «Графопо- строитель 13.0»	срочно) Договор № 020/2014 от 30.06.2014 г. ООО Научно- производственное предприятие «Титан-Оптима» (бессрочно)
Лицензионные программы для образовательного учрежде- ния Autodesk (AutoCAD, AutoCADArchitecture, AutoCAD Civil 3D и др.)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. AutodeskAcademicResource- Center(бессрочно)

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

Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), ауд. 007 (на 40 поса- дочных мест) по адресу: 346428, Ростовская об- ласть, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной ме- белью и техническими средствами обучения, служащими для пред- ставления информации большой аудитории: - Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекти- онное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экра- ном – 1 шт.; - Учебно-наглядные пособия – 14 шт.; - Лабораторное оборудование: - Макеты центробежных насосов типа К, КМ, Д, М, В. – 6 шт.; - Макеты осевого (тип О) насоса – 1 шт.; - Макеты погружных насосов АТН, ЭЦВ – 2 шт.; - Макет струйного насоса – 1 шт.; - Действующая модель центробежной насосной установки с частотным преобразователем, предназначенных для сня- тия основных характеристик насоса, а так же для изуче- ния параллельного и последовательного присоединения двух насосов, исследования процессов кавитации и энер- госбережения при работе насосов. Цифровые манометры, ультразвуковой расходомер, аналоговый вакуумметр – 1 шт.; - Макеты рабочих колес центробежных насосов и различ- ных гидравлических машин – 10 шт.; - Макет вакуумного и винтового насоса – 2 шт.; - Доска – 1 шт.; - Рабочие места студентов; - Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 007 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения занятий лекци- онного типа, ауд. 007 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочер- касск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения занятий семи- нарского типа, ауд. 007 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочер- касск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для текущего контроля и про- межуточной аттестации, ауд. 007 (40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Но- вочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения занятий лекци- онного типа, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Новочер- касск, ул. Пушкинская, 111	Специальное помещение укомплектовано специализированной ме- белью и техническими средствами обучения, служащими для пред- ставления информации большой аудитории: - Набор демонстрационного оборудования (переносной): Ноутбук RUintro – 1 шт., мультимедийное видеопроекти- онное оборудование: проектор AcerP5280 – 1 шт. с экра- ном – 1 шт.; - Учебно-наглядные пособия (26 шт.); - Лабораторное оборудование: модель трехколевой водо- проводной сети, лабораторная установка «Очистка воды с помощью установки обратного осмоса», учебный стенд «Фасонные части системы внутренней канализации и внутреннего водопровода», макеты запорно- регулирующей, вспомогательной, предохранительной ар- матуры, лабораторный стенд для монтажа асбестоцемент- ных труб, лабораторный стенд для монтажа чугунных труб, лабораторный стенд для обрезки и сварки полипро- пиленовых труб; - Доска – 1 шт.; - Рабочие места студентов; - Рабочее место преподавателя.
Учебная аудитория для проведения занятий семи- нарского типа, ауд. 008 лаборатория сельскохозяй- ственного водоснабжения и обводнения (на 40 по- садочных мест) по адресу: 346428, Ростовская об- ласть, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), ауд. 008 (40 поса- дочных мест) по адресу: 346428, Ростовская об- ласть, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, ауд. 008 (на 40 по- садочных мест) по адресу: 346428, Ростовская об- ласть, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111	
Учебная аудитория для текущего контроля и про- межуточной аттестации, ауд. 008 (на 40 посадочных мест) по адресу: 346428, Ростовская область, г. Но- вочеркасск, ул. Пушкинская, 111	

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «27» августа 2020г. пр. № 1

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Гурин К.Г.

внесенные изменения утверждаю: «27» августа 2020г. пр. № 1

Декан факультета

(подпись)

Дьяков В.П.

8. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на весенний семестр 2020 - 2021 учебного года вносятся изменения: дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2020-2021 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2020/2021	Договор №1/2021 от 15.02.2021 г. с ООО «ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело - Издательство Лань» и отдельно на книги из коллекции «Инженерно-технические науки - Издательство Лань»	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.
2020/2021	Договор № 2/2021 от 15.02.2021 г. с ООО «ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Поволжский государственный технологический университет» и отдельно на книги из разделов: «Биология», «Экология», «Химия»	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Перечень лицензионного программного обеспечения		Реквизиты подтверждающего документа
с 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.		
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»	RUS	Лицензионный договор № 13343 от 29.01.2021 г. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).
Dr.Web®DesktopSecuritySuiteАнтивирус + ЦУ	RUS	Государственный (муниципальный) контракт № РЦА05150002 от 15.05.2020 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «Айти центр» (с 15.05.2020 г. по 15.05.2021 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «01» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Гурин К.Г.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «01» марта 2021 г.

Декан факультета

(подпись)

Дьяков В.П.
(Ф.И.О.)

8. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

В рабочую программу на весенний семестр 2020 - 2021 учебного года вносятся изменения: дополнено содержание следующих разделов и подразделов рабочей программы:

Перечень договоров ЭБС образовательной организации на 2020-2021 уч. год

Учебный год	Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2020/2021	Договор №1/2021 от 15.02.2021 г. с ООО «ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело - Издательство Лань» и отдельно на книги из коллекции «Инженерно-технические науки - Издательство Лань»	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.
2020/2021	Договор № 2/2021 от 15.02.2021 г. с ООО «ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Поволжский государственный технологический университет» и отдельно на книги из разделов: «Биология», «Экология», «Химия»	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Перечень лицензионного программного обеспечения		Реквизиты подтверждающего документа
с 01.09.2020 г. по 31.08.2021 г.		
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»	RUS	Лицензионный договор № 13343 от 29.01.2021 г. АО «Антиплагиат» (с 29.01.2021 г. по 29.01.2022 г.).
Dr.Web®DesktopSecuritySuite Антивирус + ЦУ	RUS	Государственный (муниципальный) контракт № РЦА05150002 от 15.05.2020 г. на передачу неисключительных прав на использование программ для ЭВМ ООО «Айти центр» (с 15.05.2020 г. по 15.05.2021 г.)

Дополнения и изменения рассмотрены на заседании кафедры «01» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой

(подпись)

Гурин К.Г.
(Ф.И.О.)

внесенные изменения утверждаю: «01» марта 2021 г.

Декан факультета

(подпись)

Дьяков В.П.
(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 ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	Договор №01674/2021 от 25.01.2021 ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)
Базы данных ООО "Региональный информационный индекс цитирования"	Договор № АК 1185 от 19.03.2021 ООО "Региональный информационный индекс цитирования" (21.03.21 г. по 20.03.22 г.)
Базы данных ООО Научная электронная библиотека	Лицензионный договор № SIO-13947/18016/2020 от 11.09.2020 ООО Научная электронная библиотека
Базы данных ООО "Гросс Систем.Информация и решения"	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 № 1/2021 от 15.02.2021 г. с ООО «ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Издательства Лань» и отдельно наб книг из других разделов. Доп.соглашение №1 от 20.02.21 к Дог № 1 от 15.02.2021 г. Лань	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.
2021/2022	Договор №2/2021 с ООО«ЭБС Лань» на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекций: «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», «Лесное хозяйство и лесоинженерное дело – Поволжский государственный технологический университет» с ООО «ЭБС Лань» и отдельно на книги из разделов: «Биология», «Экология», «Химия» Доп.соглашение №1 от 20.02.21 к Дог.№ 2 от 15.02.2021 г. Лань	с 20.02.2021 г. по 19.02.2022 г.
2021/2022	Договор № 12 по предоставлению доступа к электронным изданиям коллекции «Инженерно-технические науки - Издательство ТюмГНГУ»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 «26» августа 2021 г.

Внесенные дополнения и изменения утверждаю: «26» августа 2021 г.

Декан факультета



(подпись)

Федорян А.В.
(Ф.И.О.)