

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ИМФ

А.В. Федорян \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины	<b>Б1.В.08</b>	<b>Гидроэнергетика и гидроэнергетические сооружения</b>
Направление(я)	<b>08.04.01</b>	<b>Строительство</b>
Направленность (и)	<b>Речные и подземные гидротехнические сооружения</b>	
Квалификация	<b>магистр</b>	
Форма обучения	<b>заочная</b>	
Факультет	<b>Инженерно-мелиоративный факультет</b>	
Кафедра	<b>Гидротехническое строительство</b>	
Учебный план	<b>2023_08.04.01_z.plx.plx</b>	<b>08.04.01 Строительство</b>
ФГОС ВО (3++) направления	<b>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)</b>	
Общая трудоемкость	<b>108 / 3 ЗЕТ</b>	
Разработчик (и):	<b>канд. техн. наук, проф., Шелестова Наталья Алексеевна</b>	
Рабочая программа одобрена на заседании кафедры	<b>Гидротехническое строительство</b>	
Заведующий кафедрой	<b>Ткачев Александр Александрович</b>	
Дата утверждения уч. советом от 26.04.2023 протокол № 8.		

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

Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану	108
в том числе:	
аудиторные занятия	6
самостоятельная работа	98
часов на контроль	4

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	98	98	98	98
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

Виды контроля на курсах:

Зачет	1	семестр
-------	---	---------

**2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

2.1	Целью изучения дисциплины является освоение всех компетенций, предусмотренных учебным планом.
-----	---

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>3.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
3.1.1	Информационные технологии в строительстве
3.1.2	Научные основы рыбохозяйственной гидротехники
3.1.3	Природоохранные гидротехнические сооружения
<b>3.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
3.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
3.2.2	Компьютерные технологии в сфере гидротехнического строительства
3.2.3	Природоохранные гидротехнические сооружения

**4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ПК-1 : Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы в сфере гидротехнического строительства</b>	
ПК-1.1 : Составление технического задания для проведения инженерных изысканий для гидротехнического строительства	
ПК-1.10 : Проверка проектной и рабочей документации гидротехнических сооружений на соответствие требованиям нормативных документов	
ПК-1.11 : Оценка соответствия проектных решений требованиям технического задания и требованиям нормативных документов	
ПК-1.2 : Оценка результатов инженерных изысканий для гидротехнического строительства	
ПК-1.3 : Выбор нормативных документов, устанавливающих требования к проектным решениям гидротехнических сооружений	
ПК-1.4 : Составление плана работ по проектированию гидротехнических сооружений, их комплексов	
ПК-1.5 : Составление и проверка заданий на подготовку проектной документации гидротехнических сооружений, их комплексов	
ПК-1.6 : Выбор и сравнение вариантов проектных технических решений гидротехнических сооружений и их комплексов	
ПК-1.7 : Составление исходных требований для разработки смежных разделов проекта гидротехнических сооружений, их комплексов	
ПК-1.8 : Выбор и сравнение вариантов проектных организационно-технологических решений гидротехнического строительства	
ПК-1.9 : Разработка критериев безопасности гидротехнических сооружений	
<b>ПК-2 : Способность осуществлять и контролировать выполнение обоснования проектных решений в сфере гидротехнического строительства</b>	
ПК-2.1 : Сбор данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений гидротехнических сооружений	
ПК-2.2 : Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения, составление расчётной схемы	
ПК-2.3 : Выполнение и контроль проведения расчётного обоснования проектного решения гидротехнического сооружения и документирование его результатов	
ПК-2.4 : Оценка соответствия проектных решений гидротехнического сооружения требованиям нормативных документов на основе результатов расчётного обоснования, оценка достоверности результатов расчётного обоснования	
ПК-2.5 : Выбор варианта проектных решений в сфере гидротехнического строительства на основе технико-экономического сравнения вариантов	

ПК-2.6 : Представление и защита проектных решений гидротехнических сооружений и их комплексов

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Интеракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Теория работы гидравлических машин</b>						
1.1	Конструкции насосов общего применения Центробежные насосы: консольные, двустороннего входа, вертикальные. Многоступенчатые центробежные насосы. Осевые насосы с жестко закрепленными и поворотными лопастями рабочего колеса. Диагональные насосы. Объемные насосы: поршневые, плунжерные, диафрагменные, винтовые и шестеренные. Принцип их работы. Струйные насосы. Эрлифты. Скважинные насосы с трансмиссионным валом и погружным электродвигателем. Номенклатура насосов общего применения. Области применения насосов различных видов. /Лек/	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК-1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	
1.2	Центробежные насосы: консольные, двустороннего входа, вертикальные. Многоступенчатые центробежные насосы. Осевые насосы с жесткозакрепленными и поворотными лопастями рабочего колеса. Диагональные насосы. Объемные насосы: поршневые, плунжерные, диафрагменные, винтовые и шестеренные. Принцип их работы. Струйные насосы. Эрлифты. Скважинные насосы с трансмиссионным валом и погружным электродвигателем. Номенклатура насосов общего применения. Области применения насосов различных видов. /Ср/	1	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК-1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	
1.3	Кавитация в гидравлических турбинах и ее последствия. Определение допустимой высоты отсасывания. Специальные методы борьбы с кавитацией в гидротурбинах. Кавитация в лопастных насосах. Последствия кавитации и мероприятия по борьбе с ними. Кавитационный запас и высота всасывания. Определение допустимой высоты всасывания. /Ср/	1	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК-1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	

1.4	<p>Линейные характеристики гидротурбин и методы их определения по модельным испытаниям. Построение линейных и эксплуатационных характеристик гидротурбин по главным универсальным характеристикам. Особенности характеристик поворотных лопастных гидротурбин. Комбинаторная зависимость. Автоматическое регулирование мощности реактивных гидротурбин. Теоретические и действительные характеристики лопастных насосов. Зависимость формы характеристик насоса от его быстроходности. Пересчет характеристик насосов при изменении частоты вращения и диаметра рабочего колеса. Характеристика сети и фактическая подача насоса. Регулирование подачи и запуск лопастных насосов. Параллельная и последовательная работа насосов на общий трубопровод. Методика подбора насосов. /Ср/</p>	1	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК-1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	
1.5	<p>Особенности работы насосов при перекачке гидросмесей. Физические свойства и состав естественных и искусственных гидросмесей. Приведение параметров насосов к условиям работы на гидросмеси. Определение допустимой высоты всасывания. Изменение сопротивления сети при подаче гидросмеси. Основы теории гидроабразивного изнашивания. Движение взвесенесущего потока в проточной части насосов. Гидроабразивное разрушение органов насосов и его влияние на работу насосов. Мероприятия по борьбе с гидроабразивным изнашиванием: оптимальные режимы работы, конструктивные изменения проточной части, применение износостойкости материалов и защитных покрытий. Конструкции насосов, применяемых при производстве строительных работ. Грунтовые насосы: особенности конструкций, номенклатура. Песковые насосы. Эксплуатация грунтовых и песковых насосов. Бетононасосы и растворонасосы. Винтовые пневматические насосы для цемента. /Ср/</p>	1	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК-1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	

1.6	<p>Принцип обратимости гидромашин. Круговая характеристика лопастной гидравлической машины. Четырех квадрантная характеристика радиально-осевой насос турбины. Конструкции обратимых гидромашин. Радиально-осевые и диагональные обратимые гидромашин. Многоступенчатые гидромашин. /Ср/</p>	1	6	<p>ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК-1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12</p>	0	
	<b>Раздел 2. Водно-энергетические расчёты</b>						
2.1	<p>Водно-энергетические расчёты. Работа ГЭС в энергетической системе. Водно-энергетические расчеты длительного регулирования на ГЭС. Уравнение баланса расходов ГЭС и водохранилища и методы его решения (графические, табличные, численные). Интегральные кривые стока в прямоугольных и косоугольных координатах. Проведение кривой потребления на максимально выровненную отдачу. Кривая обеспеченности среднесуточной мощности и напора. Учет потерь из водохранилища и ледообразование при расчетах регулирования. Графики нагрузки электрических систем изменение потребления энергии и мощности во времени. Интегральная (анализирующая) кривая графика нагрузки энергосистемы. Вписывание ГЭС в энергосистему по среднесуточной мощности. Совместная работа гидравлических и тепловых электростанций в энергосистеме. Изменение работы ГЭС в энергосистеме в течение года. Выбор установленной мощности ГЭС в условиях работы на бытовом стоке и при наличии длительного и суточного регулирования. Гарантированная рабочая мощность. Дублирующая (дополнительная) и резервная мощность ГЭС. Связь установленной и выработки энергии ГЭС. Суточное и недельное регулирование ГЭС. Определение объема водохранилищ для суточного и недельного регулирования рабочего стока. /Пр/</p>	1	2	<p>ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК-1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12</p>	0	

2.2	<p>Задачи и методика водно-энергетических расчётов. Задачи водно-энергетических расчетов. Значение для работы ГЭС режима водотока и условий его регулирования. Гидрологические данные о расходах водотока и возможность продления расчетного ряда. Батиграфические кривые. Топографические данные для определения основных показателей водохранилища: объема, площади свободной поверхности.</p> <p>/Ср/</p>	1	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК-1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	
2.3	<p>Виды регулирования стока на ГЭС и их зависимость от полезного объема водохранилища. Годичное (сезонное) и многолетнее регулирование. Работа ГЭС на бытовом стоке и её энергетические показатели ГЭС. Учёт комплексного назначения ГЭС при проектировании ГЭС. Составляющие комплекса (энергетика, орошение, судоходство, регулирование паводков, др.) и их использование водных ресурсов. Воздействие сооружений ГЭС на окружающую среду и пути его снижения. Определение параметров и режимов работы ГЭС (проведение кривой потребления) с учетом нужд других отраслей. Длительность и объем холостых сбросов и их зависимость от мощности ГЭС и характера регулирования. Глубина сработки водохранилища и её влияние на напор, выработку и обеспеченную мощность гидроэлектростанции. Оптимальная глубина сработки водохранилища. Диспетчерские графики регулирования на гарантированные расход и мощность. Использование методов математической статистики. Регулирование стока на каскаде ГЭС. Обратное и компенсационное регулирование. /Ср/</p>	1	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК-1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	

2.4	<p>Энергетические показатели цикла ГАЭС, его КПД. Виды ГАЭС по роли в энергосистеме (пиковые, полупиковые ГАЭС, с длительным циклом работы). Определение полезной ёмкости верхнего и нижнего бассейнов ГАЭС при суточном и недельном регулировании. Техно-экономические характеристики ГАЭС.</p> <p>Закономерности колебаний морских приливов и отливов. Определение теоретических энергетических ресурсов приливной энергии. Схемы однобассейновых ПЭС их характерные циклы работы. Определение изменений напора, мощности ПЭС, расхода водовыпусков в течение цикла. Особенности цикла с подкачкой и его энергетическая эффективность. Циклы двух бассейновых ПЭС с непрерывной выдачей энергии. Работа ПЭС совместно с ГАЭС. Перспективы сооружения ПЭС. /Ср/</p>	1	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК-1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	
<b>Раздел 3. Водоприёмники ГЭС и ГАЭС</b>							
3.1	<p>Требования к безнапорным водоприемникам. Конструкции водоприемника. Головные узлы ГЭС с поверхностными водоприемниками их работа и компоновка. Методы борьбы с поступлением донных наносов (устройство порога, гравиеловки). Использование поперечной циркуляции для уменьшения поступления донных наносов. Способы удаления донных наносов. Водоприемники с промывными карманами, с донными промывными галереями, с гравиеловкой и с послойным отбором воды. Бычковые водоприемники. Борьба с поверхностным и глубинным льдом, плавающим сором. Сороудерживающие решетки и затворы, их размещение. Способы очистки решеток от сора. /Ср/</p>	1	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК-1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	



3.2	Типы глубинных (напорных) водоприемников: береговые, плотинные, башенные. Особенности их работы и требования к ним. Очертания входных оголовков водоприемников. Механическое оборудование глубинных водоприемников: сороудерживающие решетки, устройства их очистки, ремонтные и аварийные затворы, аэрационные трубопроводы, байпасы. /Ср/	1	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК-1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	
3.3	Особенности работы водоприемных сооружений ГАЭС и их конструкций. Очертания и размеры водоприемников. Гидравлический расчет для турбинного и насосного режимов работ ГАЭС. /Ср/	1	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК-1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	
<b>Раздел 4. Энергетические водоводы</b>							
4.1	Энергетические водоводы. Саморегулирующиеся и несаморегулирующиеся безнапорные водоводы. Расчеты гидравлических режимов работы деривационных водоводов различных видов. Допускаемые скорости. Неустановившиеся режимы работы безнапорных водоводов (волновые явления) и их учет при проектировании. Вспомогательные сооружения на безнапорных деривационных водоводах. Гидравлические условия работы напорных водоводов при установившихся режимах и их расчетные параметры (пропускная способность, потери напора, распределение давления по длине). Скорости в напорных деривационных водоводах. Учет неустановившихся режимов. /Пр/	1	2	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК-1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	2	
4.2	Напорные деривационные водоводы ГЭС и ГАЭС. Нагрузки, воспринимаемые напорными водоводами. Расчеты конструкций стальных и железобетонных трубопроводов. Техно-экономическое обоснование размеров сечений напорных деривационных водоводов. /Ср/	1	4	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК-1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	

4.3	<p>Напорные станционные водоводы.</p> <p>Типы и схемы станционных напорных водоводов ГЭС и ГАЭС. Выбор их трассы и размеров сечений напорных водоводов. Разветвления и сопряжения с деривационными водоводам, напорными бассейнами, уравнительными резервуарами зданием ГЭС. Схемы турбинных водоводов туннельного типа при подземном и наземном размещении зданий ГЭС и ГАЭС.</p> <p>Особенности работы водоводов ГАЭС. Затворы на станционных водоводах назначение, типы, основные параметры. Виды водоводов по материалам (стальные, железобетонные, сталежелезобетонные, деревянные, туннельные). Их конструкции. Методы расчёта прочности. Развилки трубопроводов. Расчет промежуточных и анкерных опор открытых трубопроводов. Нагрузки на станционные водоводы при установившемся и неустановившемся режимах. /Ср/</p>	1	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК-1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	
-----	---	---	---	---	--	---	--

4.4	<p>Уравнительные резервуары. Основные принципы работы уравнительных резервуаров различных видов. Задачи их гидравлических и конструктивных расчетов. Уравнительные резервуары с холостым сбросом и пневматические: особенности работы, методы расчета. Теория гидравлического расчёта уравнительного резервуара. Основные дифференциальные уравнения колебаний в системе напорная деривация уравнительный резервуар. Решение без учета гидравлических потерь и его анализ (период колебаний, амплитуда). Анализ влияния добавочного сопротивления в месте сопряжения резервуара с деривацией, отметки камер или водослива и др. Определение площади сечения уравнительных резервуаров по условиям устойчивости работы системы. Выбор типа и параметров резервуара. Дифференциальные уравнения гидравлического удара с учетом упругости. Решение Н.Е. Жуковского. Прямой и не прямой гидравлический удар, фазы удара. Распределение давлений по длине водовода. Методы уменьшения гидравлического удара. Шахтные и башенные конструкции уравнительных резервуаров. /Ср/</p>	1	8	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК-1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	
	<p><b>Раздел 5. Напорные бассейны и бассейны суточного регулирования</b></p>						
5.1	<p>Бассейны суточного регулирования ГЭС. Основные требования к напорным бассейнам. Конструкции и компоновки напорных бассейнов при саморегулирующейся и несаморегулирующейся деривации. Потери напора в напорных бассейнах. Водосбросные сооружения бассейнов. Зимняя работа напорных бассейнов и шугосбросные сооружения. Заиливание напорных бассейнов. Удаление наносов и плавающего сора. /Ср/</p>	1	6	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК-1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК-1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК-1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК-2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	

5.2	Бассейны ГАЭС. Верховые и низовые бассейны ГАЭС и режимы их работы. Их виды (естественные, искусственные, подземные). Допускаемые колебания уровней. Определение размеров бассейнов ГАЭС. Облицовки бортов и дна бассейнов ГАЭС. /Ср/	1	4	ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК- 1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК- 2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК- 2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	
	<b>Раздел 6. Подготовка к итоговому контролю</b>						
6.1	Подготовка к итоговому контролю. Зачёт /Зачёт/	1	4	ПК-1.1 ПК- 1.2 ПК-1.3 ПК-1.4 ПК- 1.5 ПК-1.6 ПК-1.7 ПК- 1.8 ПК-1.9 ПК-1.10 ПК- 1.11 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК- 2.3 ПК-2.4 ПК-2.5 ПК- 2.6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9 Э10 Э11 Э12	0	Зачёт

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

#### 1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Курс: 1

Текущего (ТК), промежуточного (ПК) контроля по дисциплине «Безопасность гидротехнических сооружений» не предусмотрено учебным планом.

#### 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового контроля (ИК) по дисциплине:

Курс: 1

Форма: зачёт

Вопросы для проведения итогового контроля в форме зачета очной форм обучения:

1. Типы гидроэнергетических установок (ГЭС, ГАЭС, НС, ПЭС), их особенности.
2. Водные энергетические ресурсы. Их отраслевое и комплексное использование.
3. Водоохранилища. Влияние водных энергетических объектов на окружающую среду.
4. Основные схемы использования водной энергии: плотинные, плотинно-деривационные, деривационные, каскады ГЭС.
5. Напор, расход, мощность, энергия, коэффициент полезного действия агрегата ГЭС; определения и расчёт.
6. Состав сооружений ГЭС: плотины, здания ГЭС, распределительные устройства, судоходные и рыбопропускные сооружения.
7. Компонровка гидроузлов с ГЭС руслового типа. Пойменная и русловая компоновка.
8. Компонровка сооружений деривационных ГЭС с отстойником.
9. Компонровка гидроузлов с ГЭС приплотинного типа.
10. Варианты станционных узлов сооружений деривационных ГЭС.
11. Водоприёмники деривационных ГЭС: поверхностные и глубинные.
12. Деривационные каналы. Одноцелевые и многоцелевые. Выбор трассы деривации. Влияние грунтов.
13. Деривационные каналы. Расчёт поперечного сечения. Коэффициент откоса.
14. Деривационные каналы. Облицовка энергетических каналов: каменная, бетонная, железобетонная, асфальтобетонная, плёночное покрытие, габион.
15. Деривационные каналы. Скорости движения воды в канале. Гидравлический расчёт канала, коэффициент шероховатости, уклон.
16. Деривационные каналы. Меры по снижению потерь воды на фильтрацию. Саморегулирующиеся и несаморегулирующиеся каналы.
17. Напорные бассейны деривационных гидроэлектрических станций (ГЭС), назначение, элементы, компоновка, гидравлический расчёт.
18. Сбросные сооружения и промывочные устройства деривационных гидроэлектрических станций (ГЭС).
19. Бассейны суточного регулирования (БСР) деривационных гидроэлектрических станций (ГЭС). Размещение в конце

деривации и на канале.

20. Уравнительные резервуары (УР). Назначение, условия применения, типы. УР на подводящей и отводящей напорной деривации, их совместная работа.

21. Основные уравнения колебания уровня воды в уравнительном резервуаре. Колебания масс воды в системе водохранилище деривация-уравнительный резервуар

22. Устойчивость колебаний при работе гидроэлектрических станций (ГЭС) в изолированном режиме и при работе в энергосистеме.

23. Расчётные условия и технико-экономическое обоснование параметров уравнительного резервуара (УР). Работа УР в зимний период.

24. Турбинные трубопроводы, типы, трассы, схемы подвода воды к турбинам

25. Стальные турбинные трубопроводы, их конструкции, фасонные элементы: диффузоры, тройники, развилки, колена, компенсаторы.

26. Нагрузки и воздействия на турбинный трубопровод и на его опоры.

27. Основные положения расчёта прочности стальных турбинных трубопроводов.

28. Опоры турбинных трубопроводов. Анкерные опоры открытого и закрытого типа. Промежуточные опоры каткового и седлового типа.

29. Расчёт устойчивости анкерной опоры. Железобетонные и сталежелезобетонные трубопроводы, их применение.

Определение экономически наиболее выгодного диаметра трубопровода.

30. Основные типы зданий гидроэлектрических станций (ГЭС): русловые, приплотинные, деривационные. Водоприёмники русловых и приплотинных станций.

31. Агрегатный блок и проточный тракт гидротурбины. Турбинные камеры. Отсасывающие трубы.

32. Нижняя массивная часть здания ГЭС. Фундаментная плита, опоры генераторов и подгенераторная шахта. Турбинный этаж и прочие помещения.

33. Верхнее строение зданий гидроэлектрических станций (ГЭС). Машинный зал. Монтажная площадка

34. Компонировка русловых, приплотинных, деривационных зданий ГЭС.

35. Общие вопросы проектирования и расчёта зданий ГЭС. Выбор расчётного напора турбины, мощности генератора, числа агрегатов. ГЭС.

36. Насосные станции (НС), графики водоподачи, классификация. НС с вертикальными осевыми насосами с коленчатым отводом и со спиральными камерами.

37. Насосные станции (НС) с горизонтальными осевыми насосами с выносным двигателем и с капсульными агрегатами.

НС "с диагональными и центробежными насосами. Водозаборные и водовыпускные сооружения НС.

38. Гидроаккумулирующие электрические станции (ГАЭС), назначение, перспективы развития, классификация, коэффициент полезного действия.

39. Состав и назначение основных сооружений гидроаккумулирующих электрических станций (ГАЭС). Верховые и низовые водоёмы. Водоприёмники и водовыпуски. Верховые и низовые водоводы.

38. Технические схемы гидроаккумулирующих электрических станций (ГАЭС): чистая ГАЭС, схема ГЭС-ГАЭС, с тремя водоёмами, с низовым водоёмом, морские, подводные. Компонировка сооружений ГАЭС. Типы агрегатов ГАЭС и их выбор.

40. Эксплуатация гидроэлектрических станций (ГЭС): ввод в эксплуатацию, эксплуатация гидросооружений;

механического и энергетического оборудования, эксплуатация водохранилищ и бассейнов суточного регулирования

41. Ремонт сооружений и оборудования гидроэлектрических станций (ГЭС). Пропуск паводка, половодья и льда. Техника безопасности и охрана труда при эксплуатации и ремонте сооружений и оборудования.

42. Режим работы насосных станций (НС). Эксплуатация и ремонт оборудования НС.

43. Автоматизация управления и задачи повышения эффективности работы гидроэлектрических станций (ГЭС) и насосных станций (НС).

## 6.2. Темы письменных работ

Курс: 1

Письменных работ по дисциплине «Гидроэнергетика и гидроэнергетические сооружения» не предусмотрено учебным планом.

## 6.3. Фонд оценочных средств

### 1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка сформированности компетенций у студентов НИМИ ДонГАУ и выставление оценки по отдельной дисциплине ведется следующим образом:

- для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, а затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» и «не зачтено»;

- для студентов заочной и очно-заочной формы обучения оценивается по пятибалльной шкале, оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; «зачтено» или «не зачтено».

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (90-100 баллов):

глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (75-89 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (60-74 балла): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «незачтено» (менее 60 баллов): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
  2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).
- Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

#### 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты или билеты для проведения промежуточного контроля (ПК). Хранятся в бумажном виде на соответствующей кафедре;
- разделы индивидуальных заданий (письменных работ) обучающихся;
- доклад, сообщение по теме практического занятия;
- задачи и задания.

#### 2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для экзамена/зачета. Хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене/зачете.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Михеев П.А., Шелестова Н.А.	Гидротехнические сооружения объектов промышленности и теплоэнергетики: учебное пособие для слушателей дополнительного профессионального образования по профессиональной образовательной программе "Безопасность гидротехнических сооружений объектов промышленности и теплоэнергетики"	Новочеркасск, 2019, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=277142&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=277142&amp;idb=0</a>
Л1.2	Михеев П.А., Шелестова Н.А.	Исследование, эксплуатация и ремонт гидротехнических сооружений объектов промышленности и теплоэнергетики: учебное пособие для слушателей дополнительного профессионального образования по профессиональной образовательной программе "Безопасность гидротехнических сооружений объектов промышленности и теплоэнергетики"	Новочеркасск, 2019, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=277143&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry? Action=Link_FindDoc&amp;id=277143&amp;idb=0</a>
Л1.3	Михеев П.А., Шелестова Н.А.	Гидротехнические сооружения объектов промышленности и теплоэнергетики: учебное пособие для слушателей дополнительного профессионального образования по профессиональной образовательной программе "Безопасность гидротехнических сооружений объектов промышленности и теплоэнергетики"	Новочеркасск: Лик, 2019,
Л1.4	Михеев П.А., Шелестова Н.А.	Исследование, эксплуатация и ремонт гидротехнических сооружений объектов промышленности и теплоэнергетики: учебное пособие для слушателей дополнительного профессионального образования по профессиональной образовательной программе "Безопасность гидротехнических сооружений объектов промышленности и теплоэнергетики"	Новочеркасск: Лик, 2019,
Л1.5	Плеханов М. С.	Гидротехнические сооружения: учебное пособие для вузов	Пермь: ПНИПУ, 2014, <a href="https://e.lanbook.com/book/160962">https://e.lanbook.com/book/160962</a>

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
--	---------------------	----------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Башта Т.М.	Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для втузов	Москва: Альянс, 2013,
Л2.2		Гидроэнергетика и гидроэнергетические сооружения: методические указания к проведению практических занятий для магистрантов направления 270800.68 – "Строительство" программа "Речные и подземные гидротех. сооружения"	Новочеркасск: , 2014,
Л2.3	Февралев А. В.	Проектирование гидроэлектростанций на малых реках: учебное пособие	Нижний Новгород: ННГАСУ, 2014, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427423">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=427423</a>
Л2.4	Новочерк. инж.-мелиор. ин-т ДГАУ, каф. ГТС ; сост. Н.А. Шелестова	Гидроэнергетика и гидроэнергетические сооружения: методические указания к проведению практических занятий для магистрантов направления 270800.68 – "Строительство" программа "Речные и подземные гидротех. сооружения"	Новочеркасск, 2014, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/Web</a>
Л2.5	Белухина С. Н., Ляпидевская О. Б., Семенов В. С.	Строительные термины и определения: терминологический словарь	Москва: МИСИ – МГСУ, 2018, <a href="https://e.lanbook.com/book/117600">https://e.lanbook.com/book/117600</a>

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

7.2.1	Официальный сайт НИМИ с доступом в электронную библиотеку	<a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a>
7.2.2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел «Водное хозяйство»	<a href="http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4">http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.4</a>
7.2.3	Российская государственная библиотека (фонд электронных документов)	<a href="https://www.rsl.ru">https://www.rsl.ru</a>
7.2.4	Бесплатная библиотека ГОСТов и стандартов России	<a href="http://www.tehlit.ru/index.htm">http://www.tehlit.ru/index.htm</a>
7.2.5	Справочная информационная система «Экология»	<a href="http://ekologyprom.ru">http://ekologyprom.ru</a>
7.2.6	Промышленная и экологическая безопасность, охрана труда	<a href="https://prominf.ru/issues-free">https://prominf.ru/issues-free</a>
7.2.7	Портал учебников и диссертаций	<a href="https://scicenter.online">https://scicenter.online</a>
7.2.8	Университетская информационная система Россия (УИС Россия)	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
7.2.9	Электронная библиотека "научное наследие России"	<a href="http://e-heritage.ru/index.html">http://e-heritage.ru/index.html</a>
7.2.10	Электронная библиотека учебников	<a href="http://studentam.net">http://studentam.net</a>
7.2.11	Справочная система «Консультант плюс»	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
7.2.12	Справочная система «e-library»	<a href="https://www.elibrary.ru">https://www.elibrary.ru</a>

### 7.3 Перечень программного обеспечения

7.3.1	Autodesk Academic Resource Center (Autocad 2022, Revit 2022, Civil 2021, Autocad Map 3D, 3Ds Max)	Соглашение о предоставлении лицензии и оказании услуг от 14.07.2014 г. Autodesk Academic Resource Center
7.3.2	AdobeAcrobatReader DC	Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 AdobeSystemsIncorporated (бессрочно).
7.3.3	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 № 6482 от 28.02.2023 г.. АО «Антиплагиат»

### 7.4 Перечень информационных справочных систем

7.4.1	Базы данных ООО "Пресс-Информ" (Консультант +)	<a href="https://www.consultant.ru">https://www.consultant.ru</a>
7.4.2	Базы данных ООО Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	358	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Ноутбук ASUS - 1 шт.; Мультимедийное видеопроекционное оборудование: Проектор View Sonic Pj556D – 1 шт. с экраном – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия - 6 шт.; Макеты ГТС. Физические модели гидротехнических сооружений; Доска – 1 шт.; Трибуна. Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.2	352	Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук ASUS - 1 шт., мультимедийное видеопроекционное оборудование: Проектор View Sonic Pj556D – 1 шт. с экраном – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия; Доска – 1 шт.; Трибуна; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.3	349	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Компьютерные столы; Компьютеры Aser 3D (10 шт.), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ (10 шт.); Доска для информации магнитно-маркерная 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
8.4	357	Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Компьютерные столы (13 шт.); Компьютеры Beng T905, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ (13 шт.); Стационарный экран; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.
<b>9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>		
<p>1. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.).</p> <p>2. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе (Новочеркасск 2015 г.).</p> <p>3. Положение о курсовом проекте (работе) обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры (введ. в действие приказом директора №120 от 14 июля 2015г.).</p>		