

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Реньш Марина Александровна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 30.11.2021 15:04:55  
Уникальный программный ключ:  
7ad08362432d549bd292759ba2b6667df89615a

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО РГАУ)

Факультет электроэнергетики и технического сервиса

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**Гидравлика водохозяйственных сооружений**

Направление подготовки 20.03.02 – Природообустройство и водопользование

Профиль «Водоснабжение и водоотведение»

Форма обучения заочная

Квалификация – бакалавр

Курс 5

Балашиха 2021

Рассмотрена и рекомендована к использованию кафедрой «Природообустройство и водопользование» (протокол № 6 от «04» февраля 2021г.), методической комиссией факультета Электроэнергетики и ТС (протокол № 3 от «09» февраля 2021 г.)

**Составитель:** В.В.Тетдоев – д.б.н., профессор кафедры природообустройства и водопользования

Рабочая программа дисциплины «Гидравлика водохозяйственных сооружений» разработана в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 20.03.02 – Природообустройство и водопользование, профиль: «Водоснабжение и водоотведение»

**1. Цели и задачи дисциплины:** формирование базовых знаний о законах движения жидкости в каналах и основных гидротехнических сооружениях на открытых потоках, о способах применения этих законов при решении практических задач в области природообустройства и водопользования, то есть освоении методов расчёта сооружений, обтекаемых водой. Подготовка специалистов, способных решать задачи в области использования возобновляемых источников энергии с целью энергосбережения в промышленности и на объектах жилищно-коммунального хозяйства, а также улучшения социально-экологических условий.

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

**производственно-технологическая деятельность:**

- реализация проектов природообустройства и водопользования;
- производство работ по строительству и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования, сельскохозяйственного водоснабжения и обводнения территорий;
- производство работ по рекультивации и охране земель, по снижению негативных последствий антропогенной деятельности;
- мониторинг функционирования объектов природообустройства и водопользования; участие в работах по проведению изысканий по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов;

**научно-исследовательская деятельность:**

- участие в решении отдельных научно-исследовательских и научно-прикладных задач по разработке новых методов и технологий в области природообустройства, водопользования и обводнения, по научному обоснованию режимов функционирования объектов природообустройства, водопользования и обводнения, по оценке воздействия природообустройства и водопользования на природную среду;

**проектно-изыскательская деятельность:**

- проведение изысканий для формирования базы данных при проектировании объектов природообустройства и водопользования, оценке их состояния при инженерно-экологической экспертизе и мониторинге влияния на окружающую среду;
- проектирование объектов природообустройства, водопользования и обводнения: мелиоративных и рекультивационных систем, систем сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения, водохозяйственных систем, природоохранных комплексов, систем комплексного обустройства водосборов;
- участие в разработке инновационных проектов реконструкции объектов природообустройства и водопользования.

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<b>Знать:</b> способы организации коллективной работы, социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. <b>Уметь:</b> работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. <b>Владеть:</b> способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<b>Знать:</b> содержание процессов саморазвития, самореализации и использованию творческого потенциала.

		<p><b>Уметь:</b> решать поставленную задачу, творчески оценивать создавшуюся ситуацию.</p> <p><b>Владеть:</b> решениями задач самоорганизации и использования творческого потенциала.</p>
ОПК-1	Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, предоставлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p><b>Знать:</b> меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности.</p>
ОПК-3	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	<p><b>Знать:</b> методы повышения качества выполняемых работ и рациональное использование ресурсов.</p> <p><b>Уметь:</b> обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов.</p>
ПК-1	готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	<p><b>Знать:</b> современные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.</p> <p><b>Уметь:</b> принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.</p> <p><b>Владеть:</b> знаниями о современных методах принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.</p>
ПК-11	способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	<p><b>Знать:</b> способы организации при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов.</p> <p><b>Уметь:</b> оперировать техническими средствами при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов.</p> <p><b>Владеть:</b> способностью оперировать техническими средствами при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Гидравлика водохозяйственных сооружений» относится к вариативной части по выбору студентов ООП.

Изучение дисциплины базируется на знаниях изучения таких дисциплин: «Химия», «Экология», «Безопасность жизнедеятельности». Предшествующими дисциплинами, обеспечивающими успешное изучение дисциплины «Гидравлика водохозяйственных сооружений», являются следующие: «Химия», «Экология», «Безопасность жизнедеятельности».

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: «Улучшения качества природных и очистка сточных вод»; «Природно-техногенные комплексы и основы природообустройства».

#### 3.1. Дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ модулей (разделов) данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин			
		1	2	3	4
1	Химия	+	+		

2	Экология		+	+	
3	Безопасность жизнедеятельности				+

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.**

№ п.п.	Вид учебной работы	Всего часов (академических)	Курс/Семестры			
			5			
<b>1</b>	<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем всего:</b>	21	21			
<b>1.1.</b>	<b>Аудиторная работа (всего)</b>	20	20			
	В том числе:	-	-	-	-	-
	Занятия лекционного типа (ЗЛТ)	8	8			
	Занятия семинарского типа (ЗСТ) в т.ч.:					
	Практические, семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	12	12			
	Лабораторные занятия (ЛЗ)					
<b>1.2</b>	<b>Внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем в электронной информационно-образовательной среде</b>	1	1			
<b>2</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	120	120			
	В том числе:	-	-	-	-	-
2.1.	Изучение теоретического материала	90	90			
2.2.	Написание курсового проекта (работы)					
2.3.	Написание контрольной работы	34	34			
2.4.	Другие виды самостоятельной работы (расчетно-графические работы, реферат)					
<b>3</b>	<b>Промежуточная аттестация в форме контактной работы (зачет, экзамен)</b>	4	4			
	Общая трудоемкость час (академический)	144	144			
	зач. ед.	4	4			

**5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.**

**5.1. Содержание модулей дисциплин структурированных по темам (занятия лекционного типа)**

№ п/п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела (модуля)	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	<b>Модуль 1. «Гидравлика водохозяйственных сооружений»</b>	Тема 1. Режимы движения жидкостей. Тема 2. Гидродинамика. Основные параметры потока. Тема 3. Гидравлический удар.	2	ОК-6, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-11

2	<b>Модуль 2.</b> <b>«Истечение через водосливы.»</b>	Тема 1. Общие понятия и классификация водосливов. Принятая терминология и обозначения. Классификация водосливов. Общее уравнение водослива. Тема 2. Неподтопленный прямой прямоугольный водослив с тонкой стенкой. Тема 3. Гидравлический прыжок	2	ОК-6, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-11
3	<b>Модуль 3.</b> <b>«Гидросиловые установки»</b>	Тема 1. Классификация объемных насосов. Принцип действия, конструкции и области применения различных типов объемных насосов Тема 2. Конструкции турбин различных видов	3	ОК-6, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-11
4	<b>Модуль 4.</b> <b>«Возобновляемые источники энергии»</b>	Тема 1. Источники энергии на земле. <a href="#">Энергия ветра. Режим ветра в свободной атмосфере и в приземных слоях. Турбулентность</a> Тема 2. <a href="#">Основные задачи при проектировании и эксплуатации гидроэлектростанций и насосных станций</a> Тема 3. <a href="#">Формы трансформации и аккумулирования солнечной энергии. Энергия в атмосфере, гидросфере и биосфере</a> Тема 4. <a href="#">Аккумуляция и передача энергии на расстояние</a>	3	ОК-6, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-11
<b>Итого</b>			<b>10</b>	

**5.2. Содержание модулей дисциплин структурированных по видам учебных занятий (практические занятия)**

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем семинарских, практических занятий	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1	<b>Модуль 1.</b> <b>«Гидравлика водохозяйственных сооружений»</b>	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1 Тема: «Определение гидростатического давления на плоскую стенку».	3	ОК-7, ОПК-3, ПК-11
2	<b>Модуль 2.</b> «Истечение через водосливы»	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2 Тема: «Определение расхода водослива»	3	ОК-7, ОПК-3, ПК-1, ПК-11

3	<b>Модуль 3. «Гидросиловые установки»</b>	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 3 Тема: «Определение параметров работы центробежного насоса»	4	ОК-7, ОПК-3, ПК-1, ПК-11
4	<b>Модуль 4. «Возобновляемые источники энергии»</b>	ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 4 Тема: «Определение и анализ форм трансформации и аккумулирования солнечной энергии»	4	ОК-7, ОПК-3, ПК-1, ПК-11
	<b>Итого</b>		14	

### 5.2.1 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем лабораторных работ	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
Лабораторные работы не предусмотрены данной рабочей программой				

### 5.2.2. Самостоятельная работа

№ п/п	Наименование модуля	Наименование тем самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (академ. час.)	Формируемые компетенции (ОК, ОПК, ПК)
1	<b>Модуль 1. «Гидравлика водохозяйственных сооружений»</b>	Основные понятия и определения. Гидродинамика, виды движения жидкости. Основные параметры потока. Гидравлический удар.	30	ОК-6, ОПК-1; ПК-1, ПК-11
2	<b>Модуль 2. «Истечение через водосливы»</b>	Общие понятия и классификация водосливов. Принятая терминология и обозначения. Классификация водосливов. Общее уравнение водослива.	30	ОК-6, ОПК-3, ПК-1, ПК-11
3	<b>Модуль 3. «Гидросиловые установки»</b>	Классификация объемных насосов. Принцип действия, конструкции и области применения различных типов объемных насосов. Конструкции турбин различных видов	30	ОК-6, ОПК-3, ПК-1, ПК-11
4	<b>Модуль 4. «Возобновляемые источники энергии»</b>	Источники энергии на земле. <a href="#">Энергия ветра. Режим ветра в свободной атмосфере и в приземных слоях. Турбулентность. Основные задачи при проектировании и эксплуатации гидроэлектростанций и насосных станций. Формы трансформации и аккумулирования солнечной энергии. Энергия в атмосфере, гидросфере и биосфере. Аккумулирование и передача энергии на расстояние.</a>	30	ОК-6, ОПК-3, ПК-1, ПК-11
	<b>Итого</b>		<b>120</b>	

### 5.3. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины и видов занятий

Перечень компе-	Виды занятий	Формы контроля
-----------------	--------------	----------------

тенций	Л	ПЗ/СЗ	ЛЗ	КР/КП	СРС	(примеры)
ОК-6	+				+	Опрос на лекции, проверка конспекта, реферат, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету
ОК-7		+				Отчет по практической работе, тематические тесты
ОПК-1					+	реферат, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету
ОПК-3	+	+			+	Опрос на лекции, проверка конспекта, отчет по практической работе, реферат, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету
ПК-1		+		+	+	Отчет по практической работе, реферат, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету
ПК-11	+	+			+	Опрос на лекции, проверка конспекта, отчет по практической работе, реферат, тематические тесты, итоговые тесты ЭИОС, вопросы к зачету

Л – лекция, ПЗ/СЗ – практические, семинарские занятия, ЛЗ – лабораторные занятия, КР/КП – контрольная работа / проект, СРС – самостоятельная работа обучающегося

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Гидравлика водохозяйственных сооружений: Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы/ Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; сост. М.М. Махмутов. М., 2015.- 30с.

2. Гидравлика, гидродинамика и гидропривод: учебник для машиностроительных вузов /Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов и др. – 5-е изд. – М.: Издательский дом Альянс, 2011. – 423с.

3. Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учеб. пособие/Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин.- М.: Кнорус, 2010. – 227с.

4. Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетики: учеб. для вузов/Г.Ф. Быстрицкий.- 3-е изд., стер. – М.: Кнорус, 2012.- 350с.

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

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

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения	Этапы формирования компетенций
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<b>Знать:</b> способы организации коллективной работы, социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. <b>Уметь:</b> работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия. <b>Владеть:</b> способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.	Лекционные занятия, самостоятельная работа
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	<b>Знать:</b> содержание процессов саморазвития, самореализации и использованию творческого потенциала. <b>Уметь:</b> решать поставленную задачу, творчески оценивать создающуюся ситуацию. <b>Владеть:</b> решениями задач самоорганизации и использованию творческого потенциала.	Практические занятия
ОПК-1	Способностью осуще-	<b>Знать:</b> меры по сохранению и защите экосистемы в	Самостоятельная



	ствлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, предоставлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ходе своей общественной и профессиональной деятельности. <b>Уметь:</b> предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности. <b>Владеть:</b> способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности.	работа
ОПК-3	способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	<b>Знать:</b> методы повышения качества выполняемых работ и рациональное использование ресурсов. <b>Уметь:</b> обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов. <b>Владеть:</b> способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа
ПК-1	готовностью изучать и использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	<b>Знать:</b> современные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования. <b>Уметь:</b> принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования. <b>Владеть:</b> знаниями о современных методах принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.	Практические занятия, контрольная работа, самостоятельная работа
ПК-11	способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции	<b>Знать:</b> способы организации при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов. <b>Уметь:</b> оперировать техническими средствами при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов. <b>Владеть:</b> способностью оперировать техническими средствами при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа

**7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания**

Коды компетенции	Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания	Этапы формирования (указать конкретные виды занятий, работ)	Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций	Описание шкалы и критериев оценивания			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ОК-6	<b>Знать:</b> способы организации коллективной работы, социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.	Лекционные занятия	Тесты ЭИОС различной сложности, вопросы к зачёту.	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79% заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89% заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.	выполнено правильно 90-100% заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	<b>Уметь:</b> работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.	Самостоятельная работа	Тематические тесты ЭИОС различной сложности.	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу изла-	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»

					программного материала.	гает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
	<b>Владеть:</b> способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Самостоятельная работа	Знание лекционного материала, тематические тесты ЭИОС различной сложности.	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях
ОК-7	<b>Знать:</b> содержание процессов саморазвития, самореализации и использованию творческого потенциала.	Практические занятия	Отчет по практическим занятиям, тесты ЭИОС различной сложности.	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

	<b>Уметь:</b> решать поставленную задачу, творчески оценивать создавшуюся ситуацию.	Практические занятия	Отчет по практическим занятиям, тесты ЭИОС различной сложности.	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типовых задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типовые задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типовые задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типовые задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
	<b>Владеть:</b> решениями задач самоорганизации и использованию творческого потенциала.	Практические занятия	Отчет по практическим занятиям, тесты ЭИОС различной сложности.	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях
ОПК-1	<b>Знать:</b> меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности.	Самостоятельная работа	Тематические тесты ЭИОС и итоговые тесты различной сложности	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на во-	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет

					сти в изложении программного материала.	прос.	тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	<b>Уметь:</b> предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности.	Самостоятельная работа	Тематические тесты ЭИОС и итоговые тесты различной сложности	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
	<b>Владеть:</b> способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности.	Самостоятельная работа	Тематические тесты ЭИОС и итоговые тесты различной сложности	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях
ОПК-3	<b>Знать:</b> методы повышения качества выполняемых работ и рациональное использование ресурсов.	Лекционные занятия	Тематические тесты ЭИОС различной сложности, вопросы для подготовки к зачету (теоретическая часть)	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программ-	выполнено правильно 60-79% заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материа-	выполнено правильно 80-89% заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал,	выполнено правильно 90-100% заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил про-

				ного материала, допускает существенные ошибки.	ла, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	граммный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	<b>Уметь:</b> обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов.	Практические занятия	Отчет по практическим занятиям	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
	<b>Владеть:</b> способностью обеспечивать требуемое качество выполняемых работ и рациональное использование ресурсов.	Самостоятельная работа	Тематические тесты ЭИОС различной сложности, вопросы для подготовки к зачету (теоретическая часть)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях

ПК-1	<b>Знать:</b> современные методы исследования, основные методы сбора и анализа информации, способы формализации цели и методы ее достижения	Самостоятельная работа	Тематические тесты ЭИОС различной сложности	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79 % заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89 % заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100 % заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	<b>Уметь:</b> применять современные методы исследования, анализировать, обобщать и воспринимать информацию; ставить цель и формулировать задачи	практическая работа	Отчет по практическим занятиям	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
	<b>Владеть:</b> знаниями о современных методах исследований и культурой мышления	Контрольная работа Самостоятельная работа	Ответы при собеседовании по контрольной работе, тематические тесты различной сложности	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недо-	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недо-	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях

					статочны правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	пичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	
ПК-11	<b>Знать:</b> современные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.	Лекционные занятия	Тематические тесты ЭИОС различной сложности, вопросы для подготовки к зачету	выполнено правильно менее 60% заданий. Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	выполнено правильно 60-79% заданий. Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он обладает знаниями только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	выполнено правильно 80-89% заданий. Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	выполнено правильно 90-100% заданий. Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
	<b>Уметь:</b> принимать профессиональные решения при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.	Практические занятия	Отчет по практическим занятиям	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать большую часть типичных задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, при этом допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать все типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения, доводит умение до «автоматизма»
	<b>Владеть:</b> знаниями о современных методах принимать профессиональные решения	Самостоятельная работа	Тематические тесты ЭИОС различной сложности, вопросы для подготовки к зачету	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет решать усложненные задачи	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные задачи на	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет решать услож-	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет решать усложненные за-



	при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования.			на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, допускает существенные ошибки.	основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, но при этом допускает неточности, недостаточно пра	ненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях, не допуская существенных неточностей в их решении.	дачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в нетипичных ситуациях
--	--	--	--	---	--	---	--

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

**Код компетенции: ОК-6; ОПК-3; ПК-11**

**Этапы формирования: Лекционные занятия**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Темы лекционных занятий:

Тема 1. Режимы движения жидкостей Основные понятия и определения.

Тема 2. Гидродинамика. Основные законы. Параметры потока.

Тема 3. Гидравлический удар. Формулы для определения основных параметров.

Тема 4. Общие понятия и классификация водосливов. Принятая терминология и обозначения.

Тема 5. Понятие о гидравлическом прыжке.

Тема 6. Уравнение Бернулли в применении к расчету водослива. Общее уравнение водослива.

Тема 8. Классификация объемных насосов. Принцип действия, конструкции и области применения различных типов объемных насосов

Тема 9. Источники энергии на земле. [Энергия ветра. Режим ветра в свободной атмосфере и в приземных слоях. Турбулентность](#)

Тема 10. [Основные задачи при проектировании и эксплуатации гидроэлектростанций и насосных станций](#)

Тема 11. [Формы трансформации и аккумуляции солнечной энергии. Энергия в атмосфере, гидросфере и биосфере](#)

Тема 12. [Аккумуляция и передача энергии на расстояние](#)

**Тестовые задания по модулям**

**Модуль 1.**

**1. При истечении жидкости из отверстий основным вопросом является**

- а) определение скорости истечения и расхода жидкости;
- б) определение необходимого диаметра отверстий;
- в) определение объема резервуара;
- г) определение гидравлического сопротивления отверстия.

**2. Чем обусловлено сжатие струи жидкости, вытекающей из резервуара через отверстие**

- а) вязкостью жидкости;
- б) движением жидкости к отверстию от различных направлений;
- в) давлением соседних с отверстием слоев жидкости;
- г) силой тяжести и силой инерции.

**3. Что такое совершенное сжатие струи?**

- а) наибольшее сжатие струи при отсутствии влияния боковых стенок резервуара и свободной поверхности;
- б) наибольшее сжатие струи при влиянии боковых стенок резервуара и свободной поверхности;

- в) сжатие струи, при котором она не изменяет форму поперечного сечения;
- г) наименьшее возможное сжатие струи в непосредственной близости от отверстия.

#### 4. Коэффициент сжатия струи характеризует

- а) степень изменение кривизны истекающей струи;
- б) влияние диаметра отверстия, через которое происходит истечение, на сжатие струи;
- в) степень сжатия струи;
- г) изменение площади поперечного сечения струи по мере удаления от резервуара.

#### 5. Что такое характеристика трубопровода?

- а) зависимость давления на конце трубопровода от расхода жидкости;
- б) зависимость суммарной потери напора от давления;
- в) зависимость суммарной потери напора от расхода;
- г) зависимость сопротивления трубопровода от его длины.

## Модуль 2

### 1. Что такое короткий трубопровод?

- а) трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора;
- б) трубопровод, в котором местные потери напора превышают 5...10% потерь напора по длине;
- в) трубопровод, длина которого не превышает значения  $100d$ ;
- г) трубопровод постоянного сечения, не имеющий местных сопротивлений.

### 2. Что такое длинный трубопровод?

- а) трубопровод, длина которого превышает значение  $100d$ ;
- б) трубопровод, в котором линейные потери напора не превышают 5...10% местных потерь напора;
- в) трубопровод, в котором местные потери напора меньше 5...10% потерь напора по длине;
- г) трубопровод постоянного сечения с местными сопротивлениями.

### 3. На какие виды делятся длинные трубопроводы?

- а) на параллельные и последовательные;
- б) на простые и сложные;
- в) на прямолинейные и криволинейные;
- г) на разветвленные и составные.

### 4. Какие трубопроводы называются простыми?

- а) последовательно соединенные трубопроводы одного или различных сечений без ответвлений;
- б) параллельно соединенные трубопроводы одного сечения;
- в) трубопроводы, не содержащие местных сопротивлений;
- г) последовательно соединенные трубопроводы содержащие не более одного ответвления.

### 5. Какие трубопроводы называются сложными?

- а) последовательные трубопроводы, в которых основную долю потерь энергии составляют местные сопротивления;
- б) параллельно соединенные трубопроводы разных сечений;
- в) трубопроводы, имеющие местные сопротивления;
- г) трубопроводы, образующие систему труб с одним или несколькими ответвлениями.

### **Модуль 3.**

#### **1. Гидравлическими машинами называют**

- а) машины, вырабатывающие энергию и сообщаемые ее жидкости;
- б) машины, которые сообщают проходящей через них жидкости механическую энергию, либо получают от жидкости часть энергии и передают ее рабочим органам;
- в) машины, способные работать только при их полном погружении в жидкость с сообщением им механической энергии привода;
- г) машины, соединяющиеся между собой системой трубопроводов, по которым движется рабочая жидкость, отдающая энергию.

#### **2. Гидропередача - это**

- а) система трубопроводов, по которым движется жидкость от одного гидроэлемента к другому;
- б) система, основное назначение которой является передача механической энергии от двигателя к исполнительному органу посредством рабочей жидкости;
- в) механическая передача, работающая посредством действия на нее энергии движущейся жидкости;
- г) передача, в которой жидкость под действием перепада давлений на входе и выходе гидроаппарата, сообщает его выходному звену движение.

#### **3. Какая из групп перечисленных преимуществ не относится к гидропередачам?**

- а) плавность работы, бесступенчатое регулирование скорости, высокая надежность, малые габаритные размеры;
- б) меньшая зависимость момента на выходном валу от внешней нагрузки, приложенной к исполнительному органу, возможность передачи больших мощностей, высокая надежность;
- в) бесступенчатое регулирование скорости, малые габаритные размеры, возможность передачи энергии на большие расстояния, плавность работы;
- г) безопасность работы, надежная смазка трущихся частей, легкость включения и выключения, свобода расположения осей и валов приводимых агрегатов.

#### **4. Насос, в котором жидкость перемещается под действием центробежных сил, называется**

- а) лопастной центробежный насос;
- б) лопастной осевой насос;
- в) поршневой насос центробежного действия;
- г) дифференциальный центробежный насос.

#### **5. Осевые насосы, в которых положение лопастей рабочего колеса не изменяется называется**

- а) стационарно-лопастным;
- б) неповоротно-лопастным;

- в) жестколопастным;
- г) жестковинтовым.

#### **Модуль 4.**

1. Используемые источники энергии принято разделять на
  - а) возобновляемые и невозобновляемые
  - б) простые и сложные
    - в) сильные слабые
  - г) пассивные и активные.
2. К какому источнику относится солнечная энергия?
  - а) невозобновляемому
  - б) возобновляемому
    - в) сильному
  - г) мощному
3. К какой группе источников энергии относятся все ископаемые природные топлива (уголь, нефть, газ, сланцы, торф)?
  - а) сильному
  - б) возобновляемому
    - в) невозобновляемому
  - г) мощному
4. Солнечные тепловые системы бывают
  - а) возобновляемые и невозобновляемые
  - б) простые и сложные
    - в) сильные слабые
  - г) пассивными и активными.

#### **Вопросы для зачета**

1. Основные свойства жидкости. Приборы для определения вязкости жидкости.
2. Силы, действующие на жидкость. Гидростатическое давление и его свойства.
3. Основное уравнение гидростатики.
4. Виды гидростатического давления.
5. Приборы для измерения гидростатического давления.
6. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости.
7. Сила гидростатического давления на плоскую стенку. Гидростатический парадокс. Центр давления.
8. Сила гидростатического давления на криволинейную стенку. Центр давления.
9. Методы изучения движения жидкости. Основные понятия кинематики (траектория, линия тока, трубка тока, элементарная струйка, элементарный расход).
10. Понятие потока жидкости, гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость потока.
11. Уравнение неразрывности и постоянства расхода.
12. Динамика. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости (уравнение Эйлера).
13. Интеграл Бернулли для элементарной струйки идеальной и реальной жидкости.
14. Геометрическое и энергетическое истолкования интеграла Бернулли.
15. Интеграл Бернулли для всего потока.
16. Приборы для измерения расхода жидкости.
17. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса.

18. Потери напора по длине трубопровода и на местных сопротивлениях.
19. Ламинарный режим движения жидкости. Распределение скоростей. Потери напора по длине трубопровода при ламинарном режиме.
20. Турбулентный режим движения жидкости. Распределение осредненных скоростей в турбулентном потоке. Области гидравлического сопротивления труб.
21. Местные сопротивления (внезапное сужение, внезапное расширение). Определение местных потерь напора (формула Вейсбаха).
22. Суммарные потери напора.
23. Гидравлический удар в трубах.
24. Истечение жидкости через отверстие в тонкой стенке.
25. Истечение жидкости через насадки.
26. Насосы. Классификация и основные параметры насосов.
27. Центробежные насосы. Принцип работы, характеристики центробежных насосов.
28. Работа центробежных насосов на трубопровод. Рабочая точка. Регулирование центробежных насосов.
29. Параллельное и последовательное соединение центробежных насосов.
30. Поршневые насосы. Принцип работы, главная характеристика поршневых насосов.
31. Работа поршневых насосов на трубопровод. Рабочая точка. Регулирование поршневых насосов. Индикаторная диаграмма.
32. Роторные насосы.

**Код компетенции: ОК-7; ОПК-3; ПК-1; ПК-11**

**Этапы формирования: Практические занятия**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций.**

Выполнение методических рекомендаций и практических заданий по дисциплине

*Темы практических занятий:*

1. Исследование и расчет длины совершенного гидравлического прыжка
2. Анализ и определение основных параметров потока
3. Определение схемы и расчет элементов гидропривода
4. Определение и анализ форм трансформации и аккумуляирования солнечной энергии

гии

Для оценки качества выполнения семинарских занятий студент обязан выполнить задания методических указаний: Гидравлика водохозяйственных сооружений: Методические указания по изучению дисциплины и задания для контрольной работы/ Рос. гос. аграр. заоч. ун-т; сост. М.М. Махмутов. М., 2015.- 30 с. (В части не противоречащей ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2015 г., № 1172.

**Код компетенции: ПК-1**

**Этапы формирования: Контрольная работа**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций**

Выполнение и собеседование по контрольной работе

*Перечень вопросов для контрольной работы*

1. Определить уклон  $i$  водосточного коллектора прямоугольного сечения шириной  $b = 1,4$  м, который обеспечивал бы при глубине  $h = 1,3$  м пропуск расхода  $Q = 2,1$  м<sup>3</sup>/с. Коллектор выполнен из сборного железобетона.

2. Бетонный канал трапецидального сечения пропустит расход  $Q = 38$  м<sup>3</sup>/с, если ширина его  $b = 25$  м, заложение откосов  $m = 0,5$  и уклон  $i = 0,00025$ .

Определить наполнение  $h$ .

3. Земляной канал трапецидальной формы с заложением откосов  $m = 2$  при уклоне  $i = 0,001$  будет пропускать расход  $Q = 4$  м<sup>3</sup>/с.

Определить размеры канала.

4. На подводящем канале прямоугольного сечения шириной  $b = 2$  м установлен водослив с тонкой стенкой высотой  $p = 1$  м. Напор на водосливе  $H = 0,65$  м, а глубина в нижнем бьефе  $h_{нб} = 1,2$  м.

Определить расход в канале.

5. На канале шириной  $B = 1$  м установлена канализационная решётка той же ширины. Расход воды через решётку  $Q = 1,1$  м<sup>3</sup>/с. Глубина после решетки  $h_2 = 1,4$  м, а отметка горизонтального дна канала  $z_3 = 71,7$ . Решётка наклонена к горизонту под углом  $\alpha = 60^\circ$  и выполнена из прямоугольных стержней толщиной 10 мм, расстояние между которыми  $b = 19$  мм.

Определить отметку уровня воды перед решёткой.

**Коды компетенций: ОК-6, ОПК-1; ОПК-3, ПК-1; ПК-11**

**Этапы формирования: Самостоятельная работа студента**

**Типовые задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций**

Подготовка и написание рефератов по темам лекций. Подготовка статей к участию в научно-практической студенческой конференции. Прореферированные материалы изученных литературных и иных источников. Написание реферата. Владение нормативно-правовой базой.

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

Система оценивания результатов обучения студентов в университете подразумевает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с утвержденными в установленном порядке учебными планами по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующих основных профессиональных образовательных программ создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить знания, умения и освоенные компетенции.

Текущий контроль знаний и умений студентов предусматривает систематическую проверку качества полученных студентами знаний, умений и навыков по всем изучаемым дисциплинам.

Формы текущего контроля знаний в межсессионный период:

- модульно-рейтинговая система с использованием тестовых инструментов информационной образовательной среды (ЭИОС);

- письменный опрос.

Контрольные задания по дисциплине (реферат, контрольная работа, статьи и др.) выполняются студентами в межсессионный период с целью оценки результатов их самостоятельной учебной деятельности.

Формы текущего контроля знаний на учебных занятиях,

- устный, письменный опрос (индивидуальный, фронтальный)

- устный ответ на практическом занятии,

- отчет по практическим работам

- реферат, контрольная работа

Помимо перечисленных форм, могут быть установлены другие формы текущего контроля знаний студентов. Перечень форм текущего контроля знаний, порядок их проведения, используемые инструменты и технологии, критерии оценивания отдельных форм текущего контроля знаний устанавливаются преподавателем, ведущим дисциплину, и фиксируются в рабочей программе дисциплины.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов, действующей в университете, по результатам текущего контроля знаний студент должен набрать не менее 35 баллов и не более 60 баллов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины, для оценивания эффективности организации учебного процесса.

Формы промежуточной аттестации:

- зачет

Зачет проводится в формах тестирования, в том числе и компьютерного, устного и письменного опроса, по тестам или билетам, в соответствии с программой учебной дисциплины.

Рекомендуемые формы проведения зачета:

- устный зачет по билетам;

- письменный зачет по вопросам, тестам;

- компьютерное тестирование.

В рамках балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов результаты зачетов оцениваются в 20-40 баллов.

Максимальный рейтинговый показатель по дисциплине, который может быть достигнут студентом, равен 100 баллам, который состоит из рейтингового показателя полученного по итогам текущего контроля знаний (максимум - 60 баллов) и рейтингового показателя полученного на зачете (максимум - 40 баллов).

Вид контроля	Виды занятий	Перечень компетенций	Оценочные средства	Объем баллов	
				мин.	макс.
Текущий контроль от 35 до 60 баллов	Лекционные занятия	ОК-6, ОПК-3, ПК-11	Опрос на лекции, тестовые задания,	35	60
	Практические занятия	ОК -7, ОПК -3, ПК-1, ПК-11	Устный ответ на практическом занятии Отчет по лабораторной работе		
	Самостоятельная работа	ОК-6, ОПК-1, ОПК-3, ПК-1, ПК-11	Контрольная работа, реферат, тематические тесты ЭИОС		
Промежуточная аттестация От 20 до 40 баллов	Зачет	ОК-6, ОК-7, ОПК-1, ОПК-3, ПК-11	Вопросы к зачету Итоговые тесты ЭИОС	20	40
			Итого:	55	100



### Шкала перевода итоговой оценки

Кол-во баллов за текущую успеваемость		Кол-во баллов за итоговый контроль (экзамен, зачет)		Итоговая сумма баллов	
Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка	Кол-во баллов	Оценка
55-60	отлично	35-40	отлично	90-100	отлично
45-54	хорошо	25-34	хорошо	70-89	хорошо
35-44	удовл.	20-24	удовл.	55-69	удовл.
25-34	неудовл.	10-19	неудовл.	54 и ниже	неудовл.

### Основные критерии при формировании оценок

1. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

2. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.

3. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора.

4. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.

5. Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

6. Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно».

## 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

### 8.1. Основная учебная литература

Замалеев, З.Х. Основы гидравлики и теплотехники : учебное пособие / З.Х. Замалеев, В.Н. Посохин, В.М. Чефанов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1531-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100922> (дата обращения: 22.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Сольский, С.В. Проектирование водохозяйственных систем: гидроузлы и водохранилища : учебное пособие / С.В. Сольский, С.Ю. Ладенко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2298-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/95164> (дата обращения: 22.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Основы природопользования и энергоресурсосбережения : учебное пособие / В.В. Денисов, И.А. Денисова, Т.И. Дровозова, А.П. Москаленко ; под редакцией В.В. Денисова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3962-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113632> (дата обращения: 22.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 8.2. Дополнительная учебная литература

1. Гидравлика и гидравлические машины. Лабораторный практикум : учебное пособие / Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин, Н.А. Шевкун, А.В. Дранный. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-2157-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76272> (дата обращения: 22.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Моргунов, К.П. Насосы и насосные станции : учебное пособие / К.П. Моргунов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-2956-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111207> (дата обращения: 22.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Крестин, Е.А. Задачник по гидравлике с примерами расчетов : учебное пособие / Е.А. Крестин, И.Е. Крестин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1655-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98240> (дата обращения: 22.07.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование интернет ресурса, его краткая аннотация, характеристика	Адрес в сети интернет
1	Электронно-библиотечная система "AgriLib".	<a href="http://ebs.rgazu.ru">http://ebs.rgazu.ru</a>
2	Официальный сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации	<a href="http://www.mnr.gov.ru">www.mnr.gov.ru</a>

3	Центральная научная сельскохозяйственная библиотека Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии)	<a href="http://www.cnsheb.ru">http://www.cnsheb.ru</a>
---	--	---

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 10.1. Методические указания для обучающихся

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа	Написание конспекта лекций: кратко, схематично; последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.
Практические и семинарские занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Контрольная работа / индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Коллоквиум	Работа с конспектами лекции, поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

### 10.2. Методические рекомендации преподавателю

1. Самостоятельная работа студентов с обучающими программами в компьютерных классах. Обучающие программы ориентированы на проработку наиболее сложных разделов курса: новых разделов, не нашедших своевременного освещения в учебной литературе, на изучение методики постановки и решения задач по управлению качеством с определением числовых значений параметров.

2. Самостоятельная работа, ориентирована на подготовку к проведению практических занятий, семинаров, под руководством преподавателя.

3. Подготовка рефератов и докладов по отдельным вопросам, не нашедших надлежащего освещения на аудиторных занятиях. Темы рефератов выбираются студентом самостоятельно или рекомендуются преподавателем. Студентам даются указания о привлекаемой научной и учебной литературе по данной тематике.

4. Проведение самостоятельной работы в аудитории или лаборатории под непосредственным руководством преподавателя в форме разработки алгоритмов решения задач, сдачей тестов по теме, рубежного контроля и т.д.

5. Проведение бесед типа "круглого стола" с ограниченной группой студентов 4-5 чел. для углубленной проработки, анализа и оценки разных вариантов решения конкретных задач проектирования и принятие решений в условиях многовариантных задач.

6. Проведение научных исследований под руководством преподавателя, завершается научным отчетом, докладом, рукописью статьи для публикации.

7. Выполнение контрольной работы, в объеме, предусмотренном настоящей рабочей программой. Конкретные задания разработаны и представлены в методических указаниях по изучению дисциплины (модуля) для студентов-заочников.

### 11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

№	Название программного обеспечения	№ лицензии	Количество, назначение
<b>Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)</b>			
	Adobe Connect v.8 (для организации вебинаров при проведении учебного процесса с использованием элементов дистанционных образовательных технологий)	8643646	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ. Используется при проведении лекционных и других занятий в режиме вебинара
	Электронно – библиотечная система AgriLib	Зарегистрирована как средство массовой информации "Образовательный интернет-портал Российского государственного аграрного заочного университета". <a href="#">Свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС 77 - 51402 от 19 октября 2012 г.</a> <a href="#">Свидетельство о регистрации базы данных № 2014620472 от 21 марта 2014 г.</a>	Обучающиеся, сотрудники РГАЗУ и партнеров База учебно – методических ресурсов РГАЗУ и вузов - партнеров
	ЭИОС Moodle, доступна в сети интернет по адресу <a href="http://www.edu.rgazu.ru">www.edu.rgazu.ru</a> .	ПО свободно распространяемое, Свидетельство о регистрации базы данных №2014620796 от 30 мая 2015 года «Система дистанционного обучения ФГБОУ ВПО РГАЗУ»	Авторизованный доступ обучающихся и сотрудников РГАЗУ База учебно – методических ресурсов (ЭУМК ) по дисциплинам.
	Система электронного документооборота «GS-Ведомости»	Договор №Гс19-623 от 30 июня 2016	Обучающиеся и сотрудники РГАЗУ 122 лицензии Вэб интерфейс без ограничений

	Видеоканал РГАЗУ <a href="http://www.youtube.com/rgazu">http://www.youtube.com/rgazu</a>	Открытый ресурс	без ограничений
--	---	-----------------	-----------------

Базовое ПО									
1	<p>Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий)</p> <p>СОСТАВ: Операционные системы: Windows; Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей) Visual Studio Professional (для лабораторий) Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий) Windows Embedded Приложения (Visio, Project, OneNote) Office 365 для образова-</p>	<p><b>Your Imagine Academy membership ID and program key</b></p> <table border="1"> <tr> <td>Institution name:</td> <td>FSBEI HE RGAZU</td> </tr> <tr> <td>Membership ID:</td> <td>5300003313</td> </tr> <tr> <td>Program key:</td> <td>04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb</td> </tr> </table>	Institution name:	FSBEI HE RGAZU	Membership ID:	5300003313	Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	<p>без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20</p>
Institution name:	FSBEI HE RGAZU								
Membership ID:	5300003313								
Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb								
2.	Dr. WEB Desktop Security Suite	<p><b>Сублицензионный договор №187 2 от 31.10.2018 г.</b> Лицензия: Dr.Web Enterprise Security Suite: 300 ПК (АВ+ЦУ), 8 ФС (АВ+ЦУ) 12 месяцев продление (образ./мед.) [LBW-AC-12M-300-B1, LBS-AC-12M-8-B1]</p>	300						
4.	7-Zip	свободно распространяемая	без ограничений						
5.	Mozilla Firefox	свободно распространяемая	без ограничений						
6.	Adobe Acrobat Reader	свободно распространяемая	без ограничений						
7.	Opera	свободно распространяемая	без ограничений						
8.	Google Chrome	свободно распространяемая	без ограничений						
9.	Учебная версия Tflex	свободно распространяемая	без ограничений						
10.	Thunderbird	свободно распространяемая	без ограничений						

<b>Специализированное ПО</b>				
	<p>Неисключительные права на использование ПО Microsoft Imagine Premium Renewed Subscription (3 year) (для учащихся, преподавателей и лабораторий)  СОСТАВ:  Операционные системы: Windows;  Средства для разработки и проектирования: Visual Studio Community (для учащихся и преподавателей)  Visual Studio Professional (для лабораторий)  Visual Studio Enterprise (для учащихся, преподавателей и лабораторий)  Windows Embedded  Приложения (Visio, Project, OneNote) Office 365 для образования</p>	<b>Your Imagine Academy membership ID and program key</b>		без ограничений На 3 года по 2020 С26.06.17 по 26.06.20
		Institution name:	FSBEI HE RGAZU	
		Membership ID:	5300003313	
		Program key:	04e7c2a1-47fb-4d38-8ce8-3c0b8c94c1cb	
	Adobe Design Standart (320 – компьютерный класс)	8613196	10	
	AnyLogic (факультет ЭиОВР)	2746-0273-9218-4915	без ограничений	
	Учебная версия КОМПАС 3D	свободно распространяемая	без ограничений	

## 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

**12.1. Перечень специальных помещений, представляющие собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского, практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.**

Учебные аудитории для занятий лекционного типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
111	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1

Учебные аудитории для занятий практического типа

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
111	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный ру-	SimSCREEN	1

	лонный		
111	Проектор	NEC V260X	1
	Интерактивная доска	Smart Board SB685	1

#### Учебные аудитории для самостоятельной работы

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
№ 320 (инж. к.)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MsOffice 2010/Acer V203H	11
Чит. зал библиотеки (уч.адм.к.)	Персональный компьютер	ПК на базе процессора AMD Ryzen 7 2700X, Кол-во ядер: 8; Дисплей 24", разрешение 1920 x 1080; Оперативная память: 32Гб DDR4; Жесткий диск: 2 Тб; Видео: GeForce GTX 1050, тип видеопамяти GDDR5, объем видеопамяти 2Гб; Звуковая карта: 7.1; Привод: DVD-RW интерфейс SATA; Акустическая система 2.0, мощность не менее 2 Вт; ОС: Windows 10 64 бит, MS Office 2016 - пакет офисных приложений компании Microsoft; мышка+клавиатура	11

#### Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Номер аудитории	Название оборудования	Марка	Количество, шт.
201	Проектор	SANYO PLC-XW250	1
	Экран настенный рулонный	SimSCREEN	1
203	Проектор	NEC V260X	1
	Интерактивная доска	Smart Board SB685	1
№ 320 (инженерный корпус)	Персональный компьютер	ASUSP5KPL-CM/2048 RAM/DDR2/Intel Core 2Duo E7500, 2,9 MHz/AtiRadeon HD 4350 512 Mb/HDD 250/Win7-32/MsOffice 2010/Acer V203H	11

