

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 13.10.2023 12:06:01

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПРИМОРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ»**

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра водоснабжения и водоотведения

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

« 12 » января 2016 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой _____ Л.В. Свитайло

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

ГИДРАВЛИКА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

20.03.02. Природообустройство и водопользование

**Направленность (профиль) Инженерные системы сельскохозяйственного
водоснабжения, обводнения и водоотведения**

Квалификация (степень) бакалавр

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

Паспорт формирования компетенций по дисциплине «Гидравлика гидротехнических сооружений»

№ п/п	Код и наименование формируемой компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
1	Способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов (ПК-13);	- основные параметры и способы расчета потоков в открытых руслах; - способы гидравлического обоснования размеров основных сооружений на открытых потоках; - основы фильтрационных расчетов.	- рассчитывать каналы и другие открытые русла; - рассчитывать гидротехнические сооружения, относящиеся к области водоснабжения и водоотведения; - выполнять основные расчеты фильтрации.	- навыками выполнения инженерных гидравлических расчетов сооружений, соответствующих направлению подготовки; - методами проведения лабораторных гидравлических исследований, обработки и анализа их результатов.
2	Способность использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования (ПК-12);	- назначение и область применения гидротехнических сооружений	- устанавливать основные исходные данные для расчетов гидротехнических сооружений	- методикой выбора вида гидротехнических сооружений

Дисциплина «Гидравлика гидротехнических сооружений» сохраняет предметную связь с другими дисциплинами ОПОП в части формирования указанных выше компетенций:

- в формировании компетенции ПК-12 участвуют дисциплины: гидравлика, гидрология, метеорология и регулирование стока, водохозяйственные системы и водопользование, улучшение качества природных вод, сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение, водоотведение и очистка сточных вод, насосные станции водоснабжения и

водоотведения, санитарно-техническое оборудование зданий, инженерная защита поселений, почвоведение, мелиорация водосборов, гидротехнические сооружения, гидролого-климатические расчеты, очистка и утилизация сточных вод животноводческих комплексов;

- в формировании компетенции ПК-13 участвуют дисциплины: инженерная графика, материаловедение и технология конструкционных материалов, механика, основы строительного дела, сельскохозяйственное водоснабжение и обводнение, водоотведение и очистка сточных вод, насосные станции водоснабжения и водоотведения, санитарно-техническое оборудование зданий, гидротехнические сооружения.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Программа оценивания контролируемой компетенции

№ п/п	Контролируемые модули, разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Установившееся движение жидкости в открытых руслах, равномерное и неравномерное движение жидкости в призматических руслах.	ПК-12	Тест (письменно) Расчетно-графическая работа
2	Гидравлический прыжок.	ПК-13	Тест (письменно) Расчетно-графическая работа
3	Истечение через водосливы.	ПК-13	Тест (письменно) Расчетно-графическая работа
4	Истечение из-под затворов.	ПК-13	Тест (письменно)
5	Сопряжение бьефов за сооружениями.	ПК-13	Тест (письменно) Расчетно-графическая работа
6	Основы фильтрационных расчетов.	ПК-12	Тест (письменно)
7	1-6 разделы	ПК-12 ПК-13	Зачет

Критерии оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Код контролируемой компетенции	Уровень высокой компетенции (5)	Продвинутый уровень (4)	Базовый уровень (3)	Неудовлетворительный (2)
ПК-12	<p><i>Знает на высоком уровне:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение и область применения гидротехнических сооружений <p><i>Умеет на высоком уровне:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать основные исходные данные для расчетов гидротехнических сооружений <p><i>Владеет на высоком уровне:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой выбора вида гидротехнических сооружений 	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение и область применения гидротехнических сооружений <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать основные исходные данные для расчетов гидротехнических сооружений <p><i>Владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой выбора вида гидротехнических сооружений 	<p><i>Знает на низком уровне:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение и область применения гидротехнических сооружений <p><i>Умеет на низком уровне:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать основные исходные данные для расчетов гидротехнических сооружений <p><i>Владеет на низком уровне:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой выбора вида гидротехнических сооружений 	<p><i>Знает на уровне понятий:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение и область применения гидротехнических сооружений <p><i>Не умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать основные исходные данные для расчетов гидротехнических сооружений <p><i>Не владеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой выбора вида гидротехнических сооружений
ПК-13	<p><i>Знает на высоком уровне:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные параметры и способы расчета потоков в открытых руслах; - способы гидравлического обоснования размеров основных сооружений на открытых потоках; - основы фильтрационных расчетов. <p><i>Умеет на высоком уровне:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать каналы и другие открытые русла; - рассчитывать гидротехнические 	<p><i>Знает:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные параметры и способы расчета потоков в открытых руслах; - способы гидравлического обоснования размеров основных сооружений на открытых потоках; - основы фильтрационных расчетов. <p><i>Умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать каналы и другие открытые русла; - рассчитывать гидротехнические 	<p><i>Знает на низком уровне:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные параметры и способы расчета потоков в открытых руслах; - способы гидравлического обоснования размеров основных сооружений на открытых потоках; - основы фильтрационных расчетов. <p><i>Умеет на низком уровне:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать каналы и другие открытые русла; - рассчитывать гидротехнические 	<p><i>Знает на уровне понятий:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные параметры и способы расчета потоков в открытых руслах; - способы гидравлического обоснования размеров основных сооружений на открытых потоках; - основы фильтрационных расчетов. <p><i>Не умеет:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - рассчитывать каналы и другие открытые русла; - рассчитывать гидротехнические

<p>гидротехнические сооружения, относящиеся к области водоснабжения и водоотведения;</p> <p>- выполнять основные расчеты фильтрации.</p> <p><i>Владеет на высоком уровне:</i></p> <p>- навыками выполнения инженерных гидравлических расчетов сооружений, соответствующих направлению подготовки;</p> <p>- методами проведения лабораторных гидравлических исследований, обработки и анализа их результатов.</p>	<p>сооружения, относящиеся к области водоснабжения и водоотведения;</p> <p>- выполнять основные расчеты фильтрации.</p> <p><i>Владеет:</i></p> <p>- навыками выполнения инженерных гидравлических расчетов сооружений, соответствующих направлению подготовки;</p> <p>- методами проведения лабораторных гидравлических исследований, обработки и анализа их результатов.</p>	<p>гидротехнические сооружения, относящиеся к области водоснабжения и водоотведения;</p> <p>- выполнять основные расчеты фильтрации.</p> <p><i>Владеет на низком уровне:</i></p> <p>- навыками выполнения инженерных гидравлических расчетов сооружений, соответствующих направлению подготовки;</p> <p>- методами проведения лабораторных гидравлических исследований, обработки и анализа их результатов.</p>	<p>сооружения, относящиеся к области водоснабжения и водоотведения;</p> <p>- выполнять основные расчеты фильтрации.</p> <p><i>Не владеет:</i></p> <p>- навыками выполнения инженерных гидравлических расчетов сооружений, соответствующих направлению подготовки;</p> <p>- методами проведения лабораторных гидравлических исследований, обработки и анализа их результатов.</p>
--	---	---	--

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (для каждого вида самостоятельной работы т.е. курсовой, РГР и т.п.)

3.1 Планируемые уровни сформированности компетенций - *тест*

Индекс компетенции	Уровни сформированности компетенций	Критерии оценки	Отличительные признаки
ПК-12 ПК-13	Базовый уровень	Удовлетворительно	Не менее 60 % правильно выполненных заданий.
	Продвинутый уровень	Хорошо	61-90 % правильно выполненных заданий
	Уровень высокой компетентности	Отлично	Не менее 91 % правильно выполненных заданий

3.2 Планируемые уровни сформированности компетенций – *расчетно-графическая работа*

Индекс компетенции	Уровни сформированности компетенций	Критерии оценки	Отличительные признаки
ПК-12 ПК-13	Базовый уровень	3	<p>Содержание в целом соответствует теме задания. В работе отражено не менее 90% предусмотренного заданием объема. Продемонстрировано удовлетворительное знание материала, есть фактические ошибки (20-30%). Недостаточно полно изложен материал. Выполнена большая часть возложенной на студента работы. Допущены некоторые отступления в расчетах и оформлении.</p>
	Продвинутый уровень	4	<p>В работе отражено не менее 90% предусмотренного заданием объема. Допускаются негрубые фактические неточности. Допускаются отдельные ошибки, погрешности, обнаруживается недостаточное владение расчетами. Отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнены возложенные задачи. Работа оформлена аккуратно, без помарок и исправлений.</p>
	Уровень высокой компетентности	5	<p>В работе отражены все предложенные вопросы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют ошибки. Материал изложен грамотно, логично и интересно. Показано умелое использование терминов дисциплины. Замечено уверенное владение освоенным материалом, правильно решены предлагаемые задачи по теме. Высокая степень самостоятельности, проявление инициативы, творческого подхода и способность к выполнению сложных заданий. Отсутствуют ошибки в тексте. Работа оформлена аккуратно, без помарок и исправлений.</p>

3.3 Планируемые уровни сформированности компетенций – зачет

Индекс компетенции	Уровни сформированности компетенций	Критерии оценки	Отличительные признаки
ПК-12 ПК-13	Усвоенный уровень	зачтено	выставляется обучающемуся, обнаружившему всесторонние систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой; усвоившему основную и знакомому с дополнительной литературой по программе, имеющему творчески и осознано выполнять задания, предусмотренные программой; усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины, безупречно выполнившему в процессе изучения дисциплины все задания, предусмотренные формами текущего контроля.
	Неусвоенный уровень	не зачтено	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знании основного материала, предусмотренного программой, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; не выполнившему отдельные задания, предусмотренные формами текущего контроля.
	Неусвоенный уровень	не явился	выставляется обучающемуся, не явившемуся на зачет по уважительной или неуважительной причине

Промежуточный результат освоения дисциплины «зачет» определяется по формуле:

$$\frac{\Pi_1 + \Pi_2 + \dots + \Pi_n}{q}$$

где $\Pi_1, \Pi_2, \dots, \Pi_n$ - количество баллов, набранных студентом по разделам дисциплины и видам самостоятельной работы (максимальное количество баллов – 5; минимальное - 2);

q – количество контролируемых разделов и видов самостоятельной работы.

«Зачет» выставляется при получении результата три балла и более. При получении оценки «неудовлетворительно» хотя бы по одному разделу дисциплины или не сдача расчетно-графической работы – зачет считается не сданным.

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

4.1 Комплекты тестов

№ п/п	Наименование оценочного средства	Код контролируемой компетенции	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Тест	ПК-12	<p style="text-align: center;">Раздел 1</p> <p>1. Глубина потока при равномерном движении жидкости в открытом русле называется: А) критической Б) нормальной В) сопряженной</p> <p>2. Чему равен гидравлический уклон, если длинна потока, равна 200 м, а разница напоров равна 4 м? А) 0,02 Б) 0,002 В) 0,2</p> <p>3. При каком соотношении средней скорости потока V и допустимой скоростью на размыв $V_{раз}$ канал будет размываться? А) V больше $V_{раз}$ Б) V меньше $V_{раз}$ В) V равна $V_{раз}$</p> <p>4. Чему равна относительная ширина канала по дну, если ширина равна 6 м, а глубина 1,1? А) 0,18 Б) 5,45 В) 3,2</p> <p>5. Какое соотношение между уклоном дна канала i и гидравлическим уклоном I при равномерном движении в канале ? А) i равен I Б) i больше I В) i меньше I</p>

			<p>6. Условие гидравлически наивыгоднейшего сечения канала? А) минимальная площадь поперечного сечения потока Б) минимальная средняя скорость потока В) уклон дна равен нулю</p> <p>7. Какая характеристика канала необходима для определения коэффициента Шези? А) коэффициент шероховатости канала Б) уклон дна канала В) ширина канала по дну</p> <p>8. Чему равна потенциальная энергия потока? А) уклону дна канала Б) квадрату средней скорости течения В) глубине потока</p> <p>9. Какое состояние потока будет при минимальном значении удельной энергии сечения? А) спокойное Б) бурное В) критическое</p> <p>10. Глубина потока при минимальном значении удельной энергии сечения называется: А) максимальной Б) критической В) нормальной</p> <p>11. Какое состояние потока, если глубина потока меньше критической глубины? А) критическое Б) спокойное В) бурное</p> <p>12. Какое состояние потока, если уклон дна меньше критического уклона? А) бурное Б) спокойное В) критическое</p> <p>13. В кривой подпора глубина потока вниз по уклону канала будет: А) уменьшаться Б) увеличиваться В) не меняться</p>
	ПК-13		<p style="text-align: center;">Раздел 2</p> <p>1. Гидравлический прыжок – это: А) переход потока из спокойного состояние в бурное Б) переход потока из бурного состояние в спокойное В) переход потока из критического состояния в бурное</p> <p>2. Сопряженные глубины – это глубины потока: А) перед и за гидравлическим прыжком Б) при уклоне дна меньше критического</p>

		<p>В) при уклоне дна больше критического</p> <p>3. Какой вид гидравлического прыжка будет, если вторая сопряженная глубина будет больше бытовой глубины?</p> <p>А) затопленный Б) надвинутый В) отогнанный</p> <p>4. Чему равна длина совершенного гидравлического прыжка?</p> <p>А) трем величинам второй сопряженной глубины Б) трем величинам первой сопряженной глубины В) произведению высоты прыжка на нормальную глубину</p>
	ПК-13	<p style="text-align: center;">Раздел 3</p> <p>1. Какой вид водослива будет при ширине водослива поверху, равной 3 напорам на водосливе?</p> <p>А) с тонкой стенкой Б) практического профиля В) с широким порогом</p> <p>2. Чему равен коэффициент подтопления для подтопленного водослива?</p> <p>А) равен 1 Б) больше 1 В) меньше 1</p> <p>3. При какой высоте порога водослив с тонкой стенкой будет не подтоплен?</p> <p>А) меньше бытовой глубины Б) больше бытовой глубины В) в 3 раза больше напора на водосливе</p> <p>4. При какой бытовой глубине будет подтоплен водослив практического профиля?</p> <p>А) больше высоты порога водослива Б) меньше высоты порога водослива В) больше напора на водосливе</p>
	ПК-13	<p style="text-align: center;">Раздел 4</p> <p>1. При каком истечении потока из-под затвора расход будет выше?</p> <p>А) при несвободном Б) при свободном В) при затопленном</p>
	ПК-13	<p style="text-align: center;">Раздел 5</p> <p>1. Какой вид сопряжения в нижнем бьефе плотины наиболее приемлем для ее работы?</p> <p>А) в виде отогнанного гидравлического прыжка Б) в виде надвинутого гидравлического прыжка</p> <p>2. Чему равна удельная энергия потока для водослива?</p>

			<p>А) сумме высоты плотины и полного напора Б) высоте плотины В) сумме высоты плотины и геометрического напора</p> <p>3. Как меняется удельная энергия потока для водослива при применении водобойного колодца? А) уменьшается Б) увеличивается В) не меняется</p> <p>4. Основные элементы формулы для определения глубины водобойного колодца: А) вторая сопряженная и бытовая глубины Б) первая и вторая сопряженные глубины В) высота водослива и бытовая глубина</p> <p>5. Чему равна длина водобойного колодца? А) двум вторым сопряженным глубинам Б) трем вторым сопряженным глубинам В) второй сопряженной глубине</p> <p>6. Как меняется удельная энергия потока для водослива при применении водобойной стенки? А) увеличивается Б) не меняется В) уменьшается</p> <p>7. Сколько может быть водобойных стенок? А) только одна Б) от одной до нескольких В) только две</p>
	ПК-12		<p style="text-align: center;">Раздел 6</p> <p>1. Что такое фильтрация? А) движение капиллярной грунтовой воды Б) движение гравитационной грунтовой воды В) движение парообразной грунтовой воды</p> <p>2. Как меняются фильтрационные свойства в изотропных грунтах? А) в независимости от направления фильтрации Б) в зависимости от направления фильтрации В) только по горизонтали</p> <p>3. Укажите формулу Дарси для расхода: А) $Q = K_f I \omega$ Б) $Q = K_f I$ В) $Q = K_f \omega$</p> <p>4. При каком гидравлическом уклоне скорость фильтрации равна коэффициенту фильтрации? А) равном 2 Б) равном 1 В) равном 0,5</p> <p>5. Укажите формулу Дюпюи для средней скорости фильтрации: А) $V = K_f I$</p>

			Б) $V = K_{\text{ф}} I \omega$ В) $V = K_{\text{ф}} \omega$ 6. Формула для расчета расхода фильтрации при равномерном движении грунтовых вод: А) $Q = K_{\text{ф}} \omega i$ Б) $Q = K_{\text{ф}} \omega$ В) $Q = K_{\text{ф}} i$
--	--	--	--

3.2 Вопросы к зачету

1. Установившееся движение жидкости в открытых руслах. Установившееся равномерное движение жидкости в открытых руслах и его характеристики.

2. Формы поперечного сечения призматических русел. Гидравлические характеристики каналов трапецеидальной формы поперечного сечения.

3. Формула Шези для равномерного движения в открытых руслах.

4. Графоаналитический способ расчета глубины или ширины канала по дну.

5. Гидравлический расчет каналов по способу Агроскина.

6. Гидравлические расчеты труб при безнапорной равномерной движении.

7. Удельная энергия сечения и ее определение. График удельной энергии сечения.

8. Критическая глубина и ее расчеты. Критический уклон. Условия критического, спокойного и бурного состояния потока.

9. Установившееся неравномерное движение в призматических руслах. Виды кривых свободной поверхности при равномерном движении жидкости.

10. Виды кривых свободной поверхности при бурном состоянии потока.

11. Гидравлический прыжок и его виды.

12. Совершенный гидравлический прыжок: схема, сопряженные глубины и длинна.

12. Прыжковая функция и ее расчет. График прыжковой функции. Расчеты сопряженных глубин.
13. Водосливы и их классификация.
14. Формула расхода водослива и ее элементы.
15. Водосливы с тонкой стенкой.
16. Водосливы с широким порогом. Расчет водослива с широким порогом.
17. Водосливы практического профиля криволинейного очертания. Расчет профиля водослива по форме падающей струи.
18. Гидравлический расчет водослива практического профиля.
19. Виды сопряжения потока в нижнем бьефе гидротехнических сооружений.
20. Установление формы сопряжения потока в нижнем бьефе гидротехнических сооружений.
21. Гидравлический расчет водобойного колодца.
22. Гидравлический расчет водобойной стенки.
23. Свободное истечение из под плоского затвора и его расчеты.
24. Несвободное истечение из под плоского затвора и его расчеты.
25. Общая характеристика фильтрации воды в грунтах. Формула Дарси.
26. Плавно-изменяющееся движение грунтовых вод. Формула Дюпюи.