

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Иркутский государственный университет путей сообщения»

**Красноярский институт железнодорожного транспорта**

- филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО КрИЖТ ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказ ректора

от «10» июля 2018 г. № 542-1

## **Б1.Б.1.27 Гидравлика и гидрология**

### **рабочая программа дисциплины**

Специальность – 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация – № 2 «Управление техническим состоянием железнодорожного пути»

Квалификация выпускника – инженер путей сообщения

Форма обучения – заочная

Нормативный срок обучения – 6 лет

Кафедра-разработчик программы – «Эксплуатация железных дорог»

Общая трудоемкость в з.е. – 5

Формы промежуточной аттестации на курсе:

Часов по учебному плану – 180

экзамен 3, зачет 3

#### **Распределение часов дисциплины на курсах**

Курс	3	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
– лекции	10	10
– практические (семинарские)	6	6
– лабораторные	6	6
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>136</b>	<b>136</b>
<b>Зачет</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Экзамен</b>	<b>18</b>	<b>18</b>
<b>Итого</b>	<b>180</b>	<b>180</b>

КРАСНОЯРСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (уровень специалитета), утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.09.2016 г. № 1160, и на основании учебного плана по специальности 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», специализация 2 «Управление техническим состоянием железнодорожного пути», утвержденного Учёным советом КриЖТ ИрГУПС от «03» июля 2018 г. протокол № 10.

Программу составил:  
канд. техн. наук, доцент

В.К. Виттер

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения обучающихся по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей на заседании кафедры «Эксплуатация железных дорог».

Протокол от «11» мая 2018 г. № 11

Зав. кафедрой, канд. техн. наук

А.И. Орленко

<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>	
1	приобретение теоретических знаний и практических навыков профессиональной деятельности в области гидрометрических измерений и гидравлических расчетов водопропускных сооружений и подсчетам отдельных элементов сложной природотехнической системы «железная дорога»
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	изучение и овладение студентами основными научно – практическими знаниями в области гидравлики и гидрологии, необходимых для обеспечения изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации железных дорог и отдельных водопропускных и водоотводных сооружений
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности.	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудоового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологи профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.Б.1.10 «Математика»
2	Б1.Б.1.11 «Физика»
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.Б.1.31 «Изыскания и проектирование железных дорог»;
2	Б1.Б.1.32 «Железнодорожный путь»;
3	Б1.Б.1.33 «Мосты на железных дорогах»;
4	Б1.Б.1.ДС.03 «Земляное полотно в сложных природных условиях».

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>Код компетенции: содержание компетенции</b>	
ОПК-7: способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	

Знать	основные физические свойства жидкостей; основы кинематики; силы, действующие в жидкостях; подобие гидромеханических процессов; ламинарное и турбулентное движение жидкости и их основные характеристики; гидравлические сопротивления; истечение жидкости из отверстий и насадок; движение жидкости в трубопроводах; равномерное и установившееся неравномерное движение жидкости в открытых руслах; водосливы, гидравлику дорожных труб, мостов и косогорных сооружений; сопряжение бьефов; движение грунтовых вод.
Уметь	определять главные размеры водопропускных сооружений железных дорог; вести гидравлические расчеты равномерного и неравномерного движения жидкости; рассчитывать сопряжения бьефов и гашения энергии потока; проводить расчеты всех водопропускных сооружений (подводящих и отводящих русел, мостов, труб косогорных сооружений).
Владеть	навыками гидравлических расчетов.
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные физические свойства жидкостей; основы кинематики; общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики; силы, действующие в жидкостях; модель идеальной (невязкой) жидкости; подобие гидромеханических процессов; ламинарное и турбулентное движение жидкости и их основные характеристики; гидравлические сопротивления; истечение жидкости из отверстий и насадок; движение жидкости в трубопроводах; равномерное и установившееся неравномерное движение жидкости в открытых руслах; водосливы, гидравлику дорожных труб, мостов и косогорных сооружений; сопряжение бьефов; движение грунтовых вод; расчет фильтрующих насыпей.
Уметь	определять главные размеры водопропускных сооружений железных дорог на основе гидравлического и гидрологического обоснования их проектирования; вести гидравлические расчеты равномерного и неравномерного движения жидкости; рассчитывать сопряжения бьефов и гашения энергии потока; проводить расчеты всех водопропускных сооружений (подводящих и отводящих русел, мостов, труб косогорных сооружений).
Владеть	навыками гидравлических расчетов.
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные законы гидравлики; основные физические свойства жидкостей; основы кинематики; общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики; силы, действующие в жидкостях; абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких тел; модель идеальной (невязкой) жидкости; подобие гидромеханических процессов; общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах; ламинарное и турбулентное движение жидкости и их основные характеристики; гидравлические сопротивления; истечение жидкости из отверстий и насадок; движение жидкости в трубопроводах; равномерное и установившееся неравномерное движение жидкости в открытых руслах; водосливы, гидравлику дорожных труб, мостов и косогорных сооружений; сопряжение бьефов; движение грунтовых вод; расчет фильтрующих насыпей.
Уметь	определять главные размеры водопропускных сооружений железных дорог на основе гидравлического и гидрологического обоснования их проектирования; вести гидравлические расчеты равномерного и неравномерного движения жидкости; рассчитывать сопряжения бьефов и гашения энергии потока; проводить расчеты всех водопропускных сооружений (подводящих и отводящих русел, мостов, труб косогорных сооружений).
Владеть	навыками гидравлических расчетов.
ПК-16: способностью выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные законы инженерной гидрологии.
Уметь	производить гидрологические изыскания на объектах строительства; проводить расчеты гидрографов и максимальных расходов воды.
Владеть	навыками гидрометрических измерений.
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные законы инженерной гидрологии; равномерное и установившееся неравномерное движение жидкости в открытых руслах.
Уметь	производить гидрологические изыскания на объектах строительства; проводить расчеты гидрографов и максимальных расходов воды, размывов в нижних бьефах дорожных труб.
Владеть	навыками гидравлических расчетов и гидрометрических измерений.
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	основные законы гидравлики и инженерной гидрологии; подобие гидромеханических

	процессов; равномерное и установившееся неравномерное движение жидкости в открытых руслах;
Уметь	производить гидрологические изыскания на объектах строительства; проводить расчеты гидрографов и максимальных расходов воды, размывов в нижних бьефах дорожных труб.
Владеть	навыками гидравлических расчетов и гидрометрических измерений.

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>Знать</b>	
1	основные законы гидравлики и инженерной гидрологии;
2	основные физические свойства жидкостей;
3	основы кинематики;
4	общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики;
5	силы, действующие в жидкостях;
6	абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких тел;
7	модель идеальной (невязкой) жидкости;
8	подобие гидромеханических процессов;
9	общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах;
10	ламинарное и турбулентное движение жидкости и их основные характеристики;
11	гидравлические сопротивления;
12	истечение жидкости из отверстий и насадок;
13	движение жидкости в трубопроводах;
14	равномерное и установившееся неравномерное движение жидкости в открытых руслах;
15	водосливы, гидравлику дорожных труб, мостов и косогорных сооружений;
16	сопряжение бьефов;
17	движение грунтовых вод;
18	расчет фильтрующих насыпей.
<b>Уметь</b>	
1	производить гидрологические изыскания на объектах строительства;
2	определять главные размеры водопропускных сооружений железных дорог на основе гидравлического и гидрологического обоснования их проектирования;
3	вести гидравлические расчеты равномерного и неравномерного движения жидкости;
4	рассчитывать сопряжения бьефов и гашения энергии потока;
5	проводить расчеты всех водопропускных сооружений (подводящих и отводящих русел, мостов, труб косогорных сооружений) гидрографов и максимальных расходов воды, размывов в нижних бьефах дорожных труб.
<b>Владеть</b>	
1	навыками гидравлических расчетов и гидрометрических измерений.

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Курс	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
<b>Раздел 1 Введение</b>					
1.1	Введение. Физические свойства жидкости. /Лек/	3	1	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
1.2	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: - (подготовка конспекта, составление словаря терминов по разделу) /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
1.3	Изучение физических свойств жидкости /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
<b>Раздел 2 Законы жидкости (гидростатика)</b>					
2.1	Гидростатика. Уравнения гидростатики. Законы Паскаля и Архимеда. Определение сил	3	1	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1

	давления на плоские и криволинейные поверхности. /Лек/				
2.2	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: - (подготовка конспекта, составление словаря терминов по разделу) /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
2.3	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
2.4	Лабораторная работа № 2 Приборы и способы измерения давления /Лаб/	3	2	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
	<b>Раздел 3 Основы гидродинамики.</b>				
3.1	Основные законы и уравнения кинематики и гидродинамики. /Лек/	3	1	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
3.2	Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах. /Лек/	3	0,5	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
3.3	Подобие гидромеханических процессов. /Лек/	3	0,5	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
3.4	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: - (подготовка конспекта, составление словаря терминов по разделу) /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
3.5	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
3.6	Определение режима течения жидкости. / Ср /	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
3.7	Лабораторная работа № 2 Экспериментальное исследование уравнения Бернулли. /Лаб/	3	2	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
	<b>Раздел 4 Гидравлические сопротивления.</b>				
4.1	Линейные и местные потери напора. /Лек/	3	0,5	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
4.2	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: - (подготовка конспекта, составление словаря терминов по разделу) /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
4.3	Экспериментальное определение коэффициента Дарси. / Ср /	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
4.4	Экспериментальное определение коэффициентов местных сопротивлений. / Ср /	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
	<b>Раздел 5 Истечение жидкости через отверстия и насадки.</b>				
5.1	Истечение жидкости через отверстие и насадки. /Лек/	3	0,5	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1

5.2	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: - (подготовка конспекта, составление словаря терминов по разделу) /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
<b>Раздел 6 Движение жидкости в напорных трубопроводах.</b>					
6.1	Движение жидкости в напорных трубопроводах. /Лек/	3	0,5	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
6.2	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: - (подготовка конспекта, составление словаря терминов по разделу) /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
<b>Раздел 7 Равномерное движение в открытых руслах.</b>					
7.1	Равномерное движение в открытых руслах. /Лек/	3	0,5	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
7.2	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: - (подготовка конспекта, составление словаря терминов по разделу) /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
7.3	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
7.4	Лабораторная работа №7 Определение нормальной и критической глубин. /Лаб/	3	2	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
7.5	Выполнение контрольной работы №1 /Ср/	3	5	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
7.6	Зачет /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.2
<b>Раздел 8 Теория установившегося неравномерного движения жидкости.</b>					
8.1	Неравномерное движение в открытых руслах. /Лек/	3	0,5	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
8.2	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: - (подготовка конспекта, составление словаря терминов по разделу) /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
8.3	Определение формы свободной поверхности потока /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
<b>Раздел 9 Построение кривых свободной поверхности в естественных руслах.</b>					
9.1	Построение кривой свободной поверхности потока. /Лек/	3	0,5	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1

9.2	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: - (подготовка конспекта, составление словаря терминов по разделу) /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
9.3	Построение кривой свободной поверхности потока /Пр/	3	2	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
<b>Раздел 10 Водосливы и сопряжение бьефов.</b>					
10.1	Водосливы. /Лек/	3	0,5	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
10.2	Сопряжение бьефов. /Лек/	3	0,5	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
10.3	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: - (подготовка конспекта, составление словаря терминов по разделу) /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
10.4	Расчет косогорных сооружений /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
<b>Раздел 11 Движение грунтовых вод.</b>					
11.1	Движение грунтовых вод. /Лек/	3	0,5	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
11.2	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: - (подготовка конспекта, составление словаря терминов по разделу) /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
11.3	Расчет фильтрующих насыпей /Пр/	3	2	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
<b>Раздел 12 Основы общей гидрологии суши.</b>					
12.1	Основы общей гидрологии суши. /Лек/	3	0,5	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
12.2	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: - (подготовка конспекта, составление словаря терминов по разделу) /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
<b>Раздел 13 Речная гидрология.</b>					
13.1	Речная гидрология. /Лек/	3	0,5	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
13.2	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: - (подготовка конспекта, составление словаря терминов по разделу) /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
13.3	Определение расходов воды	3	4	ОПК-7,	6.1.1.1-6.1.1.3,



	речных потоков / Ср /			ПК-16	6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
	<b>Раздел 14 Движение наносов и русловые процессы.</b>				
14.1	Движение наносов и русловые процессы. /Лек/	3	0,5	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
14.2	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: - (подготовка конспекта, составление словаря терминов по разделу) /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
14.3	Движение наносов / Ср /	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
14.4	Русловые процессы / Ср /	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
	<b>Раздел 15 Дорожные водопропускные сооружения.</b>				
15.1	Дорожные водопропускные сооружения. /Пр/	3	2	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
15.2	Изучение теоретического материала, выносимого на самостоятельную работу: - (подготовка конспекта, составление словаря терминов по разделу) /Ср/	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
15.3	Гидравлический расчет дорожных труб / Ср /	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
15.4	Гидравлический расчет малых мостов / Ср /	3	4	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1
15.6	Выполнение контрольной работы №2 /Ср/	3	13	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.2
15.7	Подготовка к экзамену /Ср/	3	18	ОПК-7, ПК-16	6.1.1.1-6.1.1.3, 6.1.2.1-6.1.2.2, 6.1.3.1-6.1.3.3, 6.1.4.1

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разработан в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде КРИЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

**6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**6.1 Учебная литература**

**6.1.1 Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
6.1.1.1	Д. В. Штеренлих т	Гидравлика : учебник [Электронный ресурс]. – : - <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64346">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64346</a>	СПб.: Лань , 2015	100% онлайн
6.1.1.2	А.К. Стрелков	Охрана окружающей среды и экология гидросферы : учебник [Электронный ресурс]. – <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256154">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256154</a> .	Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет , 2013	100% онлайн
6.1.1.3	А.А. Околелова	Гидрология и водные изыскания : учебное пособие для вузов [Электронный ресурс]. – : - <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;action=auth_for_org&amp;domain=irbis.krs.k.irkups.ru&amp;user_id=asd123&amp;login=%D0%A0%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%88%D0%BD%D1%8F%D0%BA&amp;time=20220219140202&amp;sign=875c9c604f29d84ea6d42b7a11f39b8c&amp;type=7&amp;first_name=%D0%92%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0&amp;last_name=%D0%A0%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%88%D0%BD%D1%8F%D0%BA&amp;parent_name=%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B0&amp;utf=1&amp;id=238360">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;action=auth_for_org&amp;domain=irbis.krs.k.irkups.ru&amp;user_id=asd123&amp;login=%D0%A0%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%88%D0%BD%D1%8F%D0%BA&amp;time=20220219140202&amp;sign=875c9c604f29d84ea6d42b7a11f39b8c&amp;type=7&amp;first_name=%D0%92%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0&amp;last_name=%D0%A0%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%88%D0%BD%D1%8F%D0%BA&amp;parent_name=%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B0&amp;utf=1&amp;id=238360</a>	Волгоград : Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия, 2014	100% онлайн
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
6.1.2.1	Е. А. Крестин	Задачник по гидравлике с примерами расчетов : учебное пособие [Электронный ресурс]. - <a href="https://e.lanbook.com/book/98240">https://e.lanbook.com/book/98240</a>	СПб.: Лань, 2018	100% онлайн
6.1.2.2	И.М. Кабатченко	Гидрология и водные изыскания : практикум [Электронный ресурс]. - <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;action=auth_for_org&amp;domain=irbis.krs.k.irkups.ru&amp;user_id=asd123&amp;login=%D0%A0%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%88%D0%BD%D1%8F%D0%BA&amp;time=20220219140238&amp;sign=d6a49aa43c74ec9a55a269d2eebec70e&amp;type=7&amp;first_name=%D0%92%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0&amp;last_name=%D0%A0%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%88%D0%BD%D1%8F%D0%BA&amp;parent_name=%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B0&amp;utf=1&amp;id=429566">https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&amp;action=auth_for_org&amp;domain=irbis.krs.k.irkups.ru&amp;user_id=asd123&amp;login=%D0%A0%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%88%D0%BD%D1%8F%D0%BA&amp;time=20220219140238&amp;sign=d6a49aa43c74ec9a55a269d2eebec70e&amp;type=7&amp;first_name=%D0%92%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D0%BD%D0%B0&amp;last_name=%D0%A0%D0%B0%D1%82%D1%83%D1%88%D0%BD%D1%8F%D0%BA&amp;parent_name=%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B0&amp;utf=1&amp;id=429566</a>	М. : Альтаир : МГАВТ, 2015	100% онлайн
<b>6.1.3 Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.

6.1.3.1	А. А. Никитин	Гидравлика и гидрология : лабораторный практикум [Электронный ресурс] – <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C565.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1">http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C565.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a>	Красноярск : КрИЖТИрГУПС, 2012	100% онлайн
6.1.3.2	А. А. Никитин	Гидравлика и гидрология : Методические указания по проведению практических занятий [Электронный ресурс] – <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C875.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1">http://irbis.krsk.irkups.ru/cgi-bin/irbis64r_opak81/cgiirbis_64.exe?&amp;C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Image_file_name=%5CFul%5C875.pdf&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1</a>	Красноярск : КрИЖТИрГУПС, 2013	100% онлайн
6.1.3.3	А. А. Никитин	Гидравлика и гидрология : методические указания по проведению практических занятий [Текст]	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2013	15
<b>6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз.
6.1.4.1	Витер, В. К.	Гидравлика и гидрология : методические указания к лекционным занятиям для студентов всех форм обучения специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей [Электронный ресурс] – <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=1480s03800052d7a614&amp;Image_file_name=%5CFul%5C3749%2Epdf&amp;Image_file_mfn=35878&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=0&amp;IMAGE_DOWNLOAD_TEXT=1#search=%22%22">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?C21COM=2&amp;I21DBN=IBIS&amp;P21DBN=IBIS&amp;Z21ID=1480s03800052d7a614&amp;Image_file_name=%5CFul%5C3749%2Epdf&amp;Image_file_mfn=35878&amp;IMAGE_FILE_DOWNLOAD=0&amp;IMAGE_DOWNLOAD_TEXT=1#search=%22%22</a>	Красноярск : КрИЖТ ИрГУПС, 2022	100% онлайн
6.1.4.2	Чубаров С.А., Черепанова Т.В.	Гидравлика и гидрология : методические указания по выполнению контрольных работ №1, 2 для студентов очной и заочной форм обучения специальности 23.05.06 "Строительство железных дорог, мостов и транспортных сооружений" [Электронный ресурс] – <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullweb&amp;Z21ID=137398356528333371817&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D532%2F%D0%A7%2D81%2D502334%3C%2E%3E#page_result">http://irbis.krsk.irkups.ru/web/index.php?P21DBN=IBIS&amp;I21DBN=IBIS&amp;S21FMT=fullweb&amp;Z21ID=137398356528333371817&amp;C21COM=S&amp;S21ALL=%3C%2E%3E%3D532%2F%D0%A7%2D81%2D502334%3C%2E%3E#page_result</a>	Чита : ЗаБИЖТ ИрГУПС, 2016	100% онлайн
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
6.2.1	Электронная библиотека КрИЖТ ИрГУПС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://irbis.krsk.irkups.ru/">http://irbis.krsk.irkups.ru/</a> (после авторизации).			
6.2.2	Электронная библиотека «УМЦ ЖДТ» [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <a href="http://umcздt.ru/books/">http://umcздt.ru/books/</a> (после авторизации).			
6.2.3	Znanium.com [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> (после авторизации).			
6.2.4	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> (после авторизации).			
6.2.5	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система. – Режим доступа : <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> (после авторизации).			

6.2.6	Научно-техническая библиотека МИИТа [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <a href="http://library.miiit.ru/umc/umc/login">http://library.miiit.ru/umc/umc/login</a> (после авторизации).
6.2.7	Российские железные дороги [Электронный ресурс] : [Офф. сайт]. – М.: РЖД. - Режим доступа : <a href="http://www.rzd">http://www.rzd</a>
6.2.8	Красноярский центр научно-технической информации и библиотек (КрЦНТИБ) [Электронный ресурс]. – Красноярск. – Режим доступа : <a href="http://dcnti.krw.rzd">http://dcnti.krw.rzd</a>
<b>6.3 Перечень информационных технологий</b>	
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>	
6.3.1.1	Подписка Microsoft Imagine Premium: Windows 7 (Регистрационные номера подписок № 25ba6a79-fe07-407e-9692-54210516c225 (номер подписчика 1203761381), 2966f7dc-369b-4216-9138-28c54b400c12 (номер подписчика 1204008970), 53b112e7-6d53-490e-a1e9-30dd47c32c9f (номер подписчика 1204008972)) Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition (дог №2 от 29.05.2014 – 100 лицензий; дог №0319100020315000013-00 от 07.12.2015 – 87 лицензий).
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>	
6.3.2.1	Не предусмотрено
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>	
6.3.3.1	Не предусмотрено
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>	
6.4.1	Не предусмотрено

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

7.1	Корпуса А, Л, Т, Н КриЖТ ИрГУПС находятся по адресу г. Красноярск, ул. Новая Заря, д. 2И
7.2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации).
7.3	Учебная Лаборатория «Гидравлика». Оснащение лаборатории: минилаборатория «Капелька-1» (по общей гидравлике)
7.4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальный зал библиотеки; – компьютерные классы Л-203, Л-214, Л-410, Т-5, Т-46.
7.5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования А-307.

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекционные занятия	<p>Аудиторные занятия, предусмотренные программой дисциплины «Гидравлика и гидрология», являются обязательными для посещения.</p> <p>Лекционные занятия призваны донести до обучающихся содержание основных тем дисциплины, включенных в ее программу.</p> <p>На лекциях обучающиеся получают новые сведения, во многом дополняющие учебники, знакомятся с последними достижениями науки и техники. Поэтому умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемый материал является непременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающихся. В процессе слушания необходимо разобраться в том, что излагает лектор; обдумать сказанное им; связать новое с тем, что до этого было известно по данной теме из предыдущих лекций, прочитанных книг и журналов. Слушая лекции, надо стремиться</p>

	<p>понять цель изложения, уловить ход мыслей лектора, логическую последовательность изложения, понимать, что хочет доказать лектор. Надо отвлечься при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, их конспектирование помогают усвоить материал.</p> <p>Над конспектами лекций надо систематически работать: перечитывать их, выправлять текст, делать дополнения, размечать цветом то, что должно быть глубоко и прочно закреплено в памяти. Первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция (предварительно вспомнить, о чем шла речь и хотя бы один раз просмотреть записи). Затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. Времени на такую работу уходит немного, но результаты обычно бывают прекрасными: обучающийся основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным.</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную, но и дополнительную литературу, которую рекомендовал лектор. Только такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит каждому обучающемуся овладеть научными знаниями и развить в себе задатки, способности, дарования.</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Практическое занятие - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ.</p> <p>Практические занятия позволяют развивать у студентов творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.</p> <p>Начиная подготовку к практическому занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе.</p> <p>Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам. Подготовка к семинарскому занятию включает 2 этапа: первый – организационный; и второй – закрепление и углубление теоретических знаний.</p> <p>На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: - уяснение задания на самостоятельную работу; - подбор рекомендованной литературы; - составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.</p> <p>Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.</p> <p>При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.</p> <p>Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы студентов. Они помогают понять построение изучаемого материала, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создается свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшие при самостоятельной работе. Важно развивать у студентов умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>Лабораторные занятия служат для углубления и закрепления теоретических знаний, формирования умений и навыков. На лабораторных занятиях проводится исследование реального оборудования, прививаются навыки работы с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение</p>

	<p>эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения. Для всех лабораторных занятий составляются методические указания к выполнению лабораторных работ, доступных в библиотеке и информационной среде Интернет.</p> <p>Успех лабораторных занятий зависит от теоретической, практической и методической подготовленности преподавателя, его организаторской работы по подготовке занятия, от состояния лабораторной базы и методического обеспечения, а также от степени подготовленности студентов, их активности на занятии.</p> <p>Формы организации лабораторного занятия зависят от числа студентов, содержания и объема программного материала, числа лабораторных работ, а также от вместимости и оснащения лабораторий. Формы проведения лабораторных занятий: фронтальная, по циклам, индивидуальная, смешанная. Фронтальная форма предполагает одновременное выполнение работы всеми обучающимися. Выполнение работ по циклам предусматривает соответствие определенным разделам лекционного курса. В один цикл объединяются 4-5 работ, осуществляемых, как правило, на однотипных стендах. Обучающиеся выполняют работы по графику, переходя от одного цикла к другому. При индивидуальной форме организации работ каждый студент выполняет все намеченные программой работы в определенной последовательности, устанавливаемой графиком. Последовательность лабораторных работ в этом случае может не совпадать с последовательностью лекционного курса. Смешанная форма организации лабораторных занятий позволяет использовать преимущества каждой из рассмотренных выше форм.</p> <p>Задача на подготовку к лабораторной работе может быть поставлена либо на лекции, либо на практическом занятии с таким расчетом, чтобы студенты смогли подготовиться к ее проведению. Подготовка студентов к лабораторному занятию проводится в часы самостоятельной работы с использованием учебников, конспектов лекций и методических материалов. Лабораторная работа выполняется студентами самостоятельно. Преподаватель в ходе занятия контролирует и осуществляет методическое руководство действиями студентов.</p> <p>Обработка результатов эксперимента выполняется либо в день выполнения работы, либо во время самостоятельной работы. После чего оформляется индивидуальный отчет о выполненной работе. Отчет может состоять из трех частей. В первой части указываются наименование и цель работы, дается описание систем, на которых проводится эксперимент, приводится структурная или принципиальная схема стенда. Во второй части представляются опытные данные и результаты вычислений. По результатам наблюдений и вычислений строятся графики, позволяющие произвести анализ исследуемого явления. В третьей части даются выводы по результатам выполненной работы. Лабораторный практикум заканчивается защитой результатов работы.</p>
Самостоятельная работа	<p>Цели внеаудиторной самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• стимулирование познавательного интереса;</li> <li>• закрепление и углубление полученных знаний и навыков;</li> <li>• развитие познавательных способностей и активности студентов, самостоятельности, ответственности и организованности;</li> <li>• подготовка к предстоящим занятиям;</li> <li>• формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;</li> <li>• формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний и умений, и, в том числе, формирование компетенций.</li> </ul> <p>Традиционные формы самостоятельной работы студентов следующие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с конспектом лекции, т.е. дополнение конспекта учебным материалом (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы, нормативных документов и материалом электронного ресурса и сети Интернет);</li> <li>- чтение текста (учебника, учебного пособия, первоисточника, дополнительной литературы);</li> <li>- конспектирование текста (работа со справочниками, нормативными документами);</li> <li>- составление плана и тезисов ответа;</li> <li>- подготовка сообщений на семинаре;</li> <li>- ответы на контрольные вопросы;</li> <li>- решение задач;</li> <li>- подготовка к практическому занятию;</li> <li>- подготовка к деловым играм, направленным на решение производственных ситуаций, на проектирование и моделирование профессиональной деятельности;</li> </ul>

Зачет	<p>Зачет обучающийся получает по результатам текущей успеваемости в течении семестра. Для этого в течении семестра обучающийся должен успешно выполнить комплекс тестовых заданий, которые представлены в виде коротких задач. Примеры тестовых заданий представлены в ФОС.</p> <p>Для выполнения тестовых заданий обучающийся должен знать понятийный аппарат данной дисциплины, формулировки основных правил и законов, уметь их применять при решении задач. Ответ должен быть полным и аргументированным. В ходе занятий и семестровых консультаций обучающийся имеет возможность разобраться с непонятными ему вопросами по данной дисциплине при помощи преподавателя.</p> <p>Получив задание, внимательно прочитайте постановку задачи и вопросы. Решение задачи необходимо сопровождать расчетными схемами, логически выстроенной последовательностью решения. Ответ должен быть четко сформулированным. Оценка выставляется в соответствии с критериями оценивания, определенными в фонде оценочных средств (Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины).</p>
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рабочую программу дисциплины, нормативную, учебную и рекомендуемую литературу. Основное в подготовке к сдаче экзамена - это повторение всего материала дисциплины. При подготовке к сдаче экзамена студент весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы.</p> <p>Для успешной сдачи экзамена по дисциплине «Гидравлика и гидрология» обучающиеся должны принимать во внимание, что все основные категории, которые указаны в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить; указанные в рабочей программе формируемые компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы обучающимся; практические занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценки на экзамене; готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого занятия.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет и Электронную библиотеку (ЭБ КриЖТ ИрГУПС) <a href="http://irbis.krsk.ircups.ru..">http://irbis.krsk.ircups.ru..</a></p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.Б.1.27 Гидравлика и гидрология**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.Б.1.27 Гидравлика и гидрология**



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

Дисциплина «Гидравлика и гидрология» участвует в формировании компетенций:

**ОПК-7:** способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел.

**ПК-16:** способностью выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ОПК-7, ПК-16  
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин / практик, участвующих в формировании компетенции	Курс изучения дисциплины	Этапы формирования компетенции
ОПК-7	способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел	Б1.Б.1.23 Соппротивление материалов	3	1
		Б1.Б.1.27 Гидравлика и гидрология	3	1
		Б1.Б.1.32 Железнодорожный путь	4	2
		Б1.Б.1.40 Основания и фундаменты транспортных сооружений	3	1
		Б1.Б.1.41 Строительные конструкции и архитектура транспортных сооружений	4	2
		Б1.Б.1.24 Строительная механика	4	2
		Б1.В.ДВ.02.02 Теория упругости	3	1
		Б1.В.ДВ.03.02 Динамика транспортных сооружений	3	1
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	3
ПК-16	способностью выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы.	Б1.Б.1.20 Инженерная геодезия и геоинформатика	1	1
		Б2.Б.01(У) Учебная - по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (геодезическая)	1	1
		Б1.Б.1.25 Инженерная геология	2	2
		Б2.Б.02(У) Учебная - по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (геологическая)	2	2
		Б1.Б.1.27 Гидравлика и гидрология	3	3
		Б1.Б.1.26 Механика грунтов	2	2
		Б1.В.02 Геоинформационные системы на железнодорожном транспорте	4	4
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	6	5

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенций	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-7	способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел	<p>Раздел 1. Введение. Раздел 2. Законы жидкости (гидростатика). Раздел 3. Основы гидродинамики. Раздел 4. Гидравлические сопротивления. Раздел 5. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Раздел 6. Движение жидкости в напорных трубопроводах. Раздел 7. Равномерное движение в открытых руслах. Раздел 8. Теория установившегося неравномерного движения жидкости. Раздел 9. Построение кривых свободной поверхности в естественных руслах. Раздел 10. Водосливы и сопряжение бьефов. Раздел 11. Движение грунтовых вод. Раздел 12. Основы общей гидрологии суши. Раздел 13. Речная гидрология. Раздел 14. Движение наносов и русловые процессы. Раздел 15. Дорожные водопропускные сооружения.</p>	Минимальный уровень	<p>Знать: основные физические свойства жидкостей; основы кинематики; силы, действующие в жидкостях; подобие гидромеханических процессов; ламинарное и турбулентное движение жидкости и их основные характеристики; гидравлические сопротивления; истечение жидкости из отверстий и насадок; движение жидкости в трубопроводах; равномерное и установившееся неравномерное движение жидкости в открытых руслах; водосливы, гидравлику дорожных труб, мостов и косогорных сооружений; сопряжение бьефов; движение грунтовых вод</p>
				<p>Уметь: определять главные размеры водопропускных сооружений железных дорог; вести гидравлические расчеты равномерного и неравномерного движения жидкости; рассчитывать сопряженья бьефов и гашения энергии потока; проводить расчеты всех водопропускных сооружений (подводящих и отводящих русел, мостов, труб косогорных сооружений)</p>
			Базовый уровень	<p>Владеть: навыками гидравлических расчетов</p> <p>Знать: основные физические свойства жидкостей; основы кинематики; общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики; силы, действующие в жидкостях; модель идеальной</p>

			<p>(невязкой) жидкости; подобие гидромеханических процессов; ламинарное и турбулентное движение жидкости и их основные характеристики; гидравлические сопротивления; истечение жидкости из отверстий и насадок; движение жидкости в трубопроводах; равномерное и установившееся неравномерное движение жидкости в открытых руслах; водосливы, гидравлику дорожных труб, мостов и косогорных сооружений; сопряжение бьефов; движение грунтовых вод; расчет фильтрующих насыпей</p> <p>Уметь: определять главные размеры водопропускных сооружений железных дорог на основе гидравлического и гидрологического обоснования их проектирования; вести гидравлические расчеты равномерного и неравномерного движения жидкости; рассчитывать сопряженья бьефов и гашения энергии потока; проводить расчеты всех водопропускных сооружений (подводящих и отводящих русел, мостов, труб косогорных сооружений)</p> <p>Владеть: навыками гидравлических расчетов</p>
			<p>Высокий уровень</p> <p>Знать: основные законы гидравлики; основные физические свойства жидкостей; основы кинематики; общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики; силы, действующие в жидкостях; абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких тел; модель идеальной (невязкой) жидкости; подобие</p>

				<p>гидромеханических процессов; общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах; ламинарное и турбулентное движение жидкости и их основные характеристики; гидравлические сопротивления; истечение жидкости из отверстий и насадок; движение жидкости в трубопроводах; равномерное и установившееся неравномерное движение жидкости в открытых руслах; водосливы, гидравлику дорожных труб, мостов и косогорных сооружений; сопряжение бьефов; движение грунтовых вод; расчет фильтрующих насыпей</p> <p>Уметь: определять главные размеры водопропускных сооружений железных дорог на основе гидравлического и гидрологического обоснования их проектирования; вести гидравлические расчеты равномерного и неравномерного движения жидкости; рассчитывать сопряженья бьефов и гашения энергии потока; проводить расчеты всех водопропускных сооружений (подводящих и отводящих русел, мостов, труб косогорных сооружений)</p> <p>Владеть: навыками гидравлических расчетов</p>
ПК-16	способностью выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы.	Раздел 1. Введение. Раздел 2. Законы жидкости (гидростатика). Раздел 3. Основы гидродинамики. Раздел 4. Гидравлические сопротивления. Раздел 5. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Раздел 6. Движение жидкости в напорных трубопроводах. Раздел 7. Равномерное движение в открытых руслах.	Минимальный уровень	Знать: основные законы инженерной гидрологии
				Уметь: производить гидрологические изыскания на объектах строительства; проводить расчеты гидрографов и максимальных расходов воды
				Владеть: навыками гидрометрических измерений
			Базовый уровень	Знать: основные законы инженерной гидрологии;

		<p>Раздел 8. Теория установившегося неравномерного движения жидкости. Раздел 9. Построение кривых свободной поверхности в естественных руслах. Раздел 10. Водосливы и сопряжение бьефов. Раздел 11. Движение грунтовых вод. Раздел 12. Основы общей гидрологии суши. Раздел 13. Речная гидрология. Раздел 14. Движение наносов и русловые процессы. Раздел 15. Дорожные водопропускные сооружения.</p>		<p>равномерное и установившееся неравномерное движение жидкости в открытых руслах</p>
				<p>Уметь: производить гидрологические изыскания на объектах строительства; проводить расчеты гидрографов и максимальных расходов воды, размывов в нижних бьефах дорожных труб</p>
			Высокий уровень	<p>Знать: основные законы гидравлики и инженерной гидрологии; подобие гидромеханических процессов; равномерное и установившееся неравномерное движение жидкости в открытых руслах</p>
				<p>Уметь: производить гидрологические изыскания на объектах строительства; проводить расчеты гидрографов и максимальных расходов воды, размывов в нижних бьефах дорожных труб</p> <p>Владеть: навыками гидравлических расчетов и гидрометрических измерений</p>

### Программа контрольно-оценочных мероприятий за период изучения дисциплины

№	Курс	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
<b>Курс 3</b>				
1	3	Текущий контроль	Тема 1. Введение. Физические свойства жидкости	ОПК-7 ПК-16 Тест (компьютерные технологии)
2	3	Текущий контроль	Тема 2. Гидростатика. Уравнения гидростатики. Законы Паскаля и Архимеда. Определение сил давления на плоские и криволинейные поверхности.	ОПК-7 ПК-16 Тест (компьютерные технологии)
3	3	Текущий контроль	Тема 3. Приборы и способы измерения давления	ОПК-7 ПК-16 Защита лабораторной работы (устно)
4	3	Текущий контроль	Тема 4. Основные законы и уравнения кинематики и гидродинамики.	ОПК-7 ПК-16 Тест (компьютерные технологии)
5	3	Текущий контроль	Тема 5. Общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной формах	ОПК-7 ПК-16 Тест (компьютерные технологии)
6	3	Текущий контроль	Тема 6. Подобие	ОПК-7 Тест

			гидромеханических процессов	ПК-16	(компьютерные технологии)
7	3	Текущий контроль	Тема 7. Экспериментальное исследование уравнения Бернулли	ОПК-7 ПК-16	Защита лабораторной работы (устно)
8	3	Текущий контроль	Тема 8. Линейные и местные потери напора.	ОПК-7 ПК-16	Тест (компьютерные технологии)
9	3	Текущий контроль	Тема 9. Истечение жидкости через отверстие и насадки	ОПК-7 ПК-16	Тест (компьютерные технологии)
10	3	Текущий контроль	Тема 10. Движение жидкости в напорных трубопроводах	ОПК-7 ПК-16	Тест (компьютерные технологии)
11	3	Текущий контроль	Тема 11. Равномерное движение в открытых руслах	ОПК-7 ПК-16	Тест (компьютерные технологии)
12	3	Текущий контроль	Тема 12. Определение нормальной и критической глубин.	ОПК-7 ПК-16	Защита лабораторной работы (устно)
13	3	Текущий контроль	Защита контрольной работы №1	ОПК-7 ПК-16	Контрольная работа (письменно)
14	3	Промежуточная аттестация - зачет	Разделы: 1. Введение 2. Законы жидкости (гидростатика) 3. Основы гидродинамики Раздел 1. Введение. Раздел 2. Законы жидкости (гидростатика). Раздел 3. Основы гидродинамики. Раздел 4. Гидравлические сопротивления. Раздел 5. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Раздел 6. Движение жидкости в напорных трубопроводах. Раздел 7. Равномерное движение в открытых руслах.	ОПК-7 ПК-16	Тест (компьютерные технологии)
15	3	Текущий контроль	Тема 11. Неравномерное движение в открытых руслах	ОПК-7 ПК-16	Тест (компьютерные технологии)
16	3	Текущий контроль	Тема 12. Построение кривой свободной поверхности потока	ОПК-7 ПК-16	Тест (компьютерные технологии)
17	3	Текущий контроль	Тема 13. Водосливы	ОПК-7 ПК-16	Тест (компьютерные технологии)
18	3	Текущий контроль	Тема 14. Сопряжение бьефов	ОПК-7 ПК-16	Тест (компьютерные технологии)
19	3	Текущий контроль	Тема 15. Движение грунтовых вод	ОПК-7 ПК-16	Тест (компьютерные технологии)
20	3	Текущий контроль	Тема 16. Основы общей гидрологии суши.	ОПК-7 ПК-16	Тест (компьютерные технологии)
21	3	Текущий контроль	Тема 17. Речная гидрология	ОПК-7 ПК-16	Тест (компьютерные технологии)
22	3	Текущий контроль	Тема 18. Движение наносов и русловые процессы	ОПК-7 ПК-16	Тест (компьютерные технологии)

23	3	Текущий контроль	Тема 19. Дорожные водопропускные сооружения	ОПК-7 ПК-16	Тест (компьютерные технологии)
24	3	Текущий контроль	Защита контрольной работы №2	ОПК-7 ПК-16	Контрольная работа (письменно)
25	3	Промежуточная аттестация - экзамен	Раздел 8. Теория установившегося неравномерного движения жидкости. Раздел 9. Построение кривых свободной поверхности в естественных руслах. Раздел 10. Водосливы и сопряжение бьефов. Раздел 11. Движение грунтовых вод. Раздел 12. Основы общей гидрологии суши. Раздел 13. Речная гидрология. Раздел 14. Движение наносов и русловые процессы. Раздел 15. Дорожные водопропускные сооружения.	ОПК-7 ПК-16	Собеседование (устно) Тест (компьютерные технологии)

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций на различных этапах их формирования, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (КР)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся	Комплекты контрольных заданий по темам дисциплины (не менее двух вариантов)
2	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы лабораторных работ и требования к их защите

3	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
4	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к зачету
5	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену

**Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций**

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»		Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенции не сформированы

**Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении**



## текущего контроля успеваемости

### Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

### Критерии и шкала оценивания тестовых заданий при промежуточной аттестации в форме зачета.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

### Критерии и шкала оценивания тестовых заданий при промежуточной аттестации в форме экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»	Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

### Критерии и шкала оценивания тестирования при текущем контроле

Шкала оценивания	Критерии оценивания	
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«не удовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых

	заданий при прохождении тестирования
--	--------------------------------------

### Контрольная работа (КР)

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Полное раскрытие темы, указание точных названий и определений, правильная формулировка понятий и категорий, приведены все необходимые формулы, соответствующая статистика и т.п., все задания выполнены верно (все задачи решены правильно)
«хорошо»	Недостаточно полное раскрытие темы, одна-две несущественные ошибки в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных и т. п., кардинально не меняющие суть изложения, наличие незначительного количества грамматических и стилистических ошибок, одна-две несущественные погрешности при выполнении заданий или в решениях задач
«удовлетворительно»	Ответ отражает лишь общее направление изложения лекционного материала, наличие более двух несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах, статистических данных и т. п.; большое количество грамматических и стилистических ошибок, одна-две существенные ошибки при выполнении заданий или в решениях задач
«не удовлетворительно»	<i>Обучающийся</i> демонстрирует слабое понимание программного материала. Тема не раскрыта, более двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, в формулах, статистических данных, при выполнении заданий или в решениях задач, наличие грамматических и стилистических ошибок и др. Нет ответа. Не было попытки выполнить задание

## 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

### 3.1 Типовые контрольные задания для защиты лабораторных работ

#### *Образец типового варианта контрольных заданий к лабораторным работам по разделу №2 «Закон жидкости»*

1. Определить расход невязкой жидкости в горизонтальной трубе диаметром  $d=0,05$  м. В головной части установки питающий резервуар обеспечивает напор  $H=1$  м. над выходом из трубы. Поверхность жидкости в резервуаре и выход из трубы находятся под атмосферным давлением. Построить пьезометрическую и напорную линии.
2. Определить напор в питающем резервуаре для обеспечения расхода невязкой жидкости  $Q=1$  л/с в горизонтальной трубе переменного сечения. Вся установка находится в атмосфере. Начальный участок трубы имеет диаметр  $d_1=0,05$  м, а конечный –  $d_2=0,1$  м. построить напорную и пьезометрические линии.

#### *Образец типового варианта контрольных заданий к лабораторным работам по разделу №3 «Основы гидродинамики»*

1. Определить режим движения в круглой трубе при следующих данных: внутренний диаметр трубы  $d=4,1$  см, расход воды при температуре воды 200 равен  $5300$  см<sup>3</sup>/с
2. По трубопроводу прямоугольного сечения  $a=2$  см,  $b=4$  см. подается нефть при температуре  $t=150$ С (коэффициент кинематической вязкости  $\nu=0,4$  см<sup>2</sup>/с с расходом  $Q=1000$  см<sup>3</sup>/с. Определить режим течения жидкости.

#### *Образец типового варианта контрольных заданий к лабораторным работам по разделу №6 «Движение жидкости в напорных трубопроводах»*

1. Определить коэффициент сопротивления и потерю энергии на задвижке диаметром  $d=500$  мм пропускающей расход  $Q=19,6$  л/с. при ее открытии  $a/d=1/8$ , а также пьезометрический напор до задвижки  $H_1$ , если за ней он равен  $H_2=15$ м.
2. Определить потерю напора на трение в стальном новом трубопроводе диаметром  $d=0,05$  м и длиной 500 м при расходе  $Q=2$  л/с и температуре  $t=20^\circ\text{C}$ .

### 3.2 Типовая контрольная работа

Методические указания включают две контрольные работы.

Контрольная работа №1 включает пять задач из общего курса гидравлики.

Контрольная работа №2 включает две задачи по работам водопропускных дорожных сооружений.

#### *Образец типового варианта контрольной работы №1*

Задача №1 Построить эпюры избыточного гидростатического давления воды на стенки плотины ломаного очертания. Определить силы давления на вертикальную и наклонную части плотины и точки их приложения, если: глубина воды  $h$ , высота вертикальной части стены  $AB$ ; угол наклона стены  $BC$  к горизонту  $30$  градусов ширина плотины  $b$ .

Задача №2 Определить величину и направление силу гидростатического давления воды на вальцевый затвор диаметром  $D$ , шириной  $b$ .

Задача №3 Определить давление воды в узком сечении трубопровода если: давление в широкой его части равно  $p_2$ , расход воды, протекающий по трубопроводу, диаметры труб узкого и широкого сечения соответственно. Режим движения воды в трубопроводе – турбулентный.

Задача №4 Определить диаметр самотечного трубопровода длиной  $l$ , подающего воду из реки в береговой колодец, и разность уровней воды  $H$  в колодце и реке если: расход воды, забираемой насосом из берегового колодца на нужды водоснабжения  $Q$ ; расчетная скорость движения воды по самотечному трубопроводу равна  $0,7 - 1,5$  м/с, эквивалентная шероховатость трубы  $k=1$ мм; температура воды определена в соответствии с номером варианта.

Задача №5 Определить расход воды  $Q$ , проходящий через водопропускную трубу в бетонной плотине, если напор над центром трубы  $H$ , диаметр трубы  $d$ , ее длина  $l$  (величины данных параметров задаются в соответствии с номером варианта).

### 3.2 Перечень типовых вопросов тестов

#### Образец типового варианта тестового задания для оценки знаний

Структура теста по теме (время – 90 мин)

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	6	3
Тестовые задания для оценки умений	2	6
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	1	10
Итого	9 ТЗ в тесте	Максимальный балл за тест - 40

Типовые тестовые задания для оценки знаний. (3 б.)

1. Что такое гидравлика?
  - а) наука о движении жидкостей;
  - б) наука о равновесии жидкостей;
  - в) наука о взаимодействии жидкостей;
  - г) наука о равновесии и движении жидкостей.
2. При  $Re > 4000$  режим движения жидкости
  - а) ламинарный;
  - б) переходный;
  - в) турбулентный;
  - г) кавитационный.

### Типовые тестовые задания для оценки умений. (6 б.)

1. Для определения скорости истечения жидкости через отверстие используют формулу
  - а)  $v = \varphi^2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$
  - б)  $v = 2 \cdot \sqrt{\varphi \cdot g \cdot H}$
  - в)  $v = \sqrt{2 \cdot \varphi \cdot g \cdot H}$
2. Уравнение неразрывности течений имеет вид
  - а)  $\omega_1 v_2 = \omega_2 v_1 = \text{const}$ ;
  - б)  $\omega_1 v_1 = \omega_2 v_2 = \text{const}$ ;
  - в)  $\omega_1 \omega_2 = v_1 v_2 = \text{const}$ ;
  - г)  $\omega_1 / v_1 = \omega_2 / v_2 = \text{const}$ .

### Типовые тестовые задания для оценки навыков (10 б.)

1. Уровень жидкости в трубке Пито поднялся на высоту  $H = 15$  см. Чему равна скорость жидкости в трубопроводе
  - а) 2,94 м/с;
  - б) 17,2 м/с;
  - в) 1,72 м/с;
  - г) 8,64 м/с.
2. При подаче жидкости по параллельно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 общая потеря напора в них
  - а)  $\Sigma h_1 = \Sigma h_2 = \Sigma h_3$ .
  - б)  $\Sigma h_1 > \Sigma h_2 > \Sigma h_3$ ;
  - в)  $\Sigma h = \Sigma h_1 - \Sigma h_2 - \Sigma h_3$ ;
  - г)  $\Sigma h = \Sigma h_1 + \Sigma h_2 + \Sigma h_3$ .

### 3.3 Типовые тестовые задания по дисциплине

Тестирование проводится в процессе изучения дисциплины или раздела данной дисциплины, а также по завершению изучения дисциплины и раздела (контроль/проверка остаточных знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности). Компьютерное тестирование обучающихся по разделам и дисциплине используется при проведении текущего контроля знаний обучающихся. Результаты тестирования могут быть использованы при проведении промежуточной аттестации в виде зачета.

Тесты формируются из фонда тестовых заданий по дисциплине.

**Тест** (педагогический тест) – это система заданий – тестовых заданий возрастающей трудности, специфической формы, позволяющая эффективно измерить уровень знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся.

**Тестовое задание (ТЗ)** – варьирующаяся по элементам содержания и по трудности единица контрольного материала, минимальная составляющая единица сложного (составного) педагогического теста, по которой испытуемый в ходе выполнения теста совершает отдельное действие.

**Фонд тестовых заданий (ФТЗ) по дисциплине** – это совокупность систематизированных диагностических заданий – тестовых заданий (ТЗ), разработанных по всем тематическим разделам (дидактическим единицам) дисциплины (прошедших апробацию, экспертизу, регистрацию и имеющих известные характеристики) специфической формы, позволяющей автоматизировать процедуру контроля.

**Типы тестовых заданий:**

**ЗТЗ** – тестовое задание закрытой формы (ТЗ с выбором одного или нескольких правильных ответов);

**ОТЗ** – тестовое задание открытой формы (с конструируемым ответом: ТЗ с кратким регламентированным ответом (ТЗ дополнения); ТЗ свободного изложения (с развернутым ответом в произвольной форме)).

**Структура тестовых материалов по дисциплине**

Компетенция	Раздел (ТЕМА) в соответствии с РПД (с соответствующим номером)	Содержательный элемент	Характеристика содержательного элемента	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК 7: способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел	Разделы 2 – 15	1 Законы жидкости (гидростатика)	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		2 Основы гидродинамики.	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		3 Гидравлические сопротивления.	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		4. Истечение жидкости через отверстия и насадки.	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		5 Движение жидкости в напорных трубопроводах	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		6 Равномерное движение в открытых руслах.	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		7 Теория установившегося	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ

		неравномерного движения жидкости	Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		8 Построение кривых свободной поверхности в естественных руслах.	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		9 Водосливы и сопряжение бьефов.	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		10 Движение грунтовых вод	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		11 Основы общей гидрологии суши.	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		12 Речная гидрология.	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		13 Движение наносов и русловые процессы.	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		14 Дорожные водопропускные сооружения.	Знания	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Умения	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
			Действие	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		ПК-16: способностью выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы	Разделы 2 – 15	1 Законы жидкости (гидростатика)
Умения	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ			
Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ			
2 Основы гидродинамики.	Знания			2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Умения			2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
3 Гидравлические сопротивления.	Знания			2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Умения			2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
4. Истечение жидкости через отверстия и насадки.	Знания		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Умения		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Действие		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
5 Движение жидкости в напорных трубопроводах	Знания		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Умения		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Действие		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
6 Равномерное движение в открытых руслах.	Знания		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Умения		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Действие		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
7 Теория установившегося неравномерного движения жидкости	Знания		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Умения		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Действие		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
8 Построение кривых свободной поверхности в естественных руслах.	Знания		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Умения		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Действие		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
9 Водосливы и сопряжение бьефов.	Знания		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Умения		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Действие		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
10 Движение грунтовых вод	Знания		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Умения		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Действие		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
11 Основы общей гидрологии суши.	Знания		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Умения		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Действие		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
12 Речная гидрология.	Знания		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Умения		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Действие		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
13 Движение наносов и русловые процессы.	Знания		2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	Умения		2 – ОТЗ

			2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
	14 Дорожные водопрпускные сооружения.	Знания	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умения	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
Итого			210 – ЗТЗ 210 – ОТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде КриЖТ ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины

*Образец типового варианта итогового теста,  
предусмотренного рабочей программой дисциплины*

Тест содержит 18 вопросов, в том числе 9 – ОТЗ, 9 – ЗТЗ.  
Норма времени – 60 мин.

1. Что такое гидравлика?
  - а) наука о движении жидкостей;
  - б) наука о равновесии жидкостей;
  - в) наука о взаимодействии жидкостей;
  - г) наука о равновесии и движении жидкостей.
  
2. При  $Re > 4000$  режим движения жидкости
  - а) ламинарный;
  - б) переходный;
  - в) турбулентный;
  - г) кавитационный.
  
3. Для определения скорости истечения жидкости через отверстие используют формулу
  - а)  $v = \varphi^2 \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}$
  - б)  $v = 2 \cdot \sqrt{\varphi \cdot g \cdot H}$
  - в)  $v = \sqrt{2 \cdot \varphi \cdot g \cdot H}$
  
4. Уравнение неразрывности течений имеет вид
  - а)  $\omega_1 v_2 = \omega_2 v_1 = \text{const}$ ;
  - б)  $\omega_1 v_1 = \omega_2 v_2 = \text{const}$ ;
  - в)  $\omega_1 \omega_2 = v_1 v_2 = \text{const}$ ;
  - г)  $\omega_1 / v_1 = \omega_2 / v_2 = \text{const}$ .
  
5. Уровень жидкости в трубке Пито поднялся на высоту  $H = 15$  см. Чему равна скорость жидкости в трубопроводе
  - а) 2,94 м/с;
  - б) 17,2 м/с;
  - в) 1,72 м/с;
  - г) 8,64 м/с.



6. При подаче жидкости по параллельно соединенным трубопроводам 1, 2, и 3 общая потеря напора в них

- а)  $\Sigma h_1 = \Sigma h_2 = \Sigma h_3$ .
- б)  $\Sigma h_1 > \Sigma h_2 > \Sigma h_3$ ;
- в)  $\Sigma h = \Sigma h_1 - \Sigma h_2 - \Sigma h_3$ ;
- г)  $\Sigma h = \Sigma h_1 + \Sigma h_2 + \Sigma h_3$ .

7. Установите соответствие между формулами и их названием

- 1.  $Q_o = w_o C_o \sqrt{R_0 i}$  А) пьезометрический уклон
- 2.  $J_n = \frac{(z_1 + \frac{P_1}{\gamma}) - (z_2 + \frac{P_2}{\gamma})}{l_{1-2}}$  В) гидравлический уклон
- 3.  $J_n = \frac{\alpha_1 \frac{V_1^2}{2g} - \alpha_2 \frac{V_2^2}{2g}}{l_{1-2}}$  С) Расход при равномерном движении

8. Установите соответствие

- 1. Жидкость а) физическое вещество, в котором отсутствует вязкость
- 2. Идеальная жидкость б) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил
- 3. Реальная жидкость в) физическое вещество, находящееся при реальных условиях

9. Установите соответствие

- 1. Относительное давление а) давление, отсчитываемое от абсолютного нуля
- 2. Абсолютное давление б) давление ниже относительного нуля
- 3. Избыточное давление в) давление, отсчитываемое от относительного нуля
- 4. Давление вакуума г) разница между абсолютным и атмосферным давлением при условии, что абсолютное давление больше атмосферного:

10. Дополните.

Основные режимы течения жидкости это \_\_\_\_\_

11. Дополните.

Водослив – это \_\_\_\_\_

12. Дополните.

Физический смысл коэффициента расхода это \_\_\_\_\_

13. Дополните.

Мутность воды – это \_\_\_\_\_

14. Дополните.

Неразмывающая скорость потока – это \_\_\_\_\_

15. Дополните.

Закон Дарси справедлив если \_\_\_\_\_

16. Продолжите фразу.

Действующие на жидкость внешние силы разделяют по видам на \_\_\_\_\_

17. Продолжите фразу (является или не является):

Керосин \_\_\_\_\_ капельной жидкостью.

18. Продолжите фразу (является или не является):

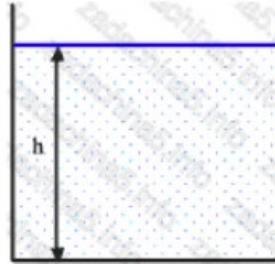
Жидкий азот \_\_\_\_\_ газообразным.

### **3.4. Перечень теоретических вопросов к зачету (для оценки знаний)**

1. Предмет гидравлики и гидрологии.
2. Силы, действующие на жидкость.
3. Основные физические свойства жидкости.
4. Приборы для измерения вязкости и поверхностного натяжения.
5. Гидростатическое давление и его свойства.
6. Основное уравнение гидростатики.
7. Поверхность равного давления. Закон Паскаля.
8. Виды давления в жидкостях.
9. Эпюры давления.
10. Относительный покой жидкости в движущемся сосуде.
11. Давление жидкости на плоские стенки. Определение координаты центра давления.
12. Давление жидкости на криволинейные (цилиндрические) поверхности.
13. Закон Архимеда.
14. Кинематические и гидравлические элементы потока, классификация видов течения.
15. Уравнение неразрывности (спрошности) движения жидкости.
16. Виды механической энергии жидкости.
17. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной, его энергетический и геометрический смысл.
18. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
19. Практическое применение уравнения Бернулли.
20. Построение пьезометрических и напорных линий.
21. Режимы течения жидкости, число Рейнольдса.
22. Виды гидравлических сопротивлений. Общие формулы для расчета потерь напора.
23. Линейные потери напора при различных режимах движения жидкости.
24. Виды местных гидравлических сопротивлений, их расчет.
25. Истечение из малых отверстий при постоянном напоре.
26. Протекание жидкости через насадки.
27. Истечение жидкости через большие отверстия при постоянном напоре.
28. Истечение жидкости из отверстий и насадков при переменном напоре.
29. Расчет коротких трубопроводов.
30. Расчет длинных трубопроводов.
31. Расчет сложных трубопроводов.
32. Гидравлический удар и способы борьбы с ним.

### 3.5. Перечень типовых простых практических заданий к зачету (для оценки умений)

1. Определить объем, занимаемый  $m = 15000$  кг нефти, если плотность нефти  $\rho = 830$  кг/м<sup>3</sup>.
2. Вычислить плотность жидкости и ее удельный объем, если жидкость находится в емкости массой  $m_{\text{емк}} = 5,5$  кг. Масса заполненной жидкостью емкости  $m_{\text{общ}} = 18,9$  кг, а ее объем  $V = 15$  л.
3. Определить избыточное давление в забое скважины глубиной  $h = 85$  м, которая заполнена глинистым раствором плотностью  $\rho = 1250$  кг/м<sup>3</sup>.
4. Определить величину и точку приложения силы гидростатического давления на плоскую боковую стенку, если глубина воды  $H = 2$  м, а ширина стенки  $B = 3$  м. Построить эпюру избыточного гидростатического давления.



5. Жидкость с плотностью  $\rho = 900$  кг/м<sup>3</sup> и вязкостью  $\nu = 0,01$  Ст нагнетается по горизонтальному трубопроводу длиной  $l = 4$  м и диаметром  $d = 25$  мм. Определить давление в начальном сечении, если в конечном сечении трубопровода давление атмосферное, расход жидкости  $Q = 6$  л/с; шероховатость стенок трубопровода  $\Delta = 0,06$  мм.

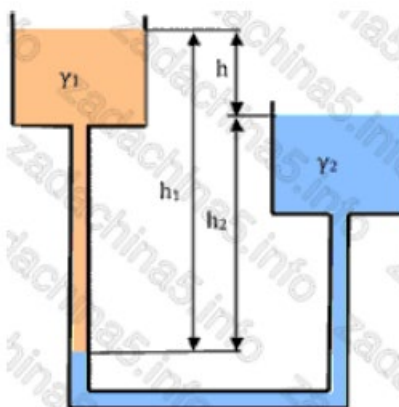
### 3.6. Перечень теоретических вопросов к экзамену (для оценки знаний)

1. Предмет гидравлики и гидрологии.
2. Силы, действующие на жидкость.
3. Основные физические свойства жидкости.
4. Приборы для измерения вязкости и поверхностного натяжения.
5. Гидростатическое давление и его свойства.
6. Основное уравнение гидростатики.
7. Поверхность равного давления. Закон Паскаля.
8. Виды давления в жидкостях.
9. Эпюры давления.
10. Относительный покой жидкости в движущемся сосуде.
11. Давление жидкости на плоские стенки. Определение координаты центра давления.
12. Давление жидкости на криволинейные (цилиндрические) поверхности.
13. Закон Архимеда.
14. Кинематические и гидравлические элементы потока, классификация видов течения.
15. Уравнение неразрывности (спрошности) движения жидкости.
16. Виды механической энергии жидкости.
17. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной, его энергетический и геометрический смысл.
18. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.
19. Практическое применение уравнения Бернулли.
20. Построение пьезометрических и напорных линий.
21. Режимы течения жидкости, число Рейнольдса.
22. Виды гидравлических сопротивлений. Общие формулы для расчета потерь напора.
23. Линейные потери напора при различных режимах движения жидкости.
24. Виды местных гидравлических сопротивлений, их расчет.
25. Истечение из малых отверстий при постоянном напоре.
26. Протекание жидкости через насадки.
27. Истечение жидкости через большие отверстия при постоянном напоре.

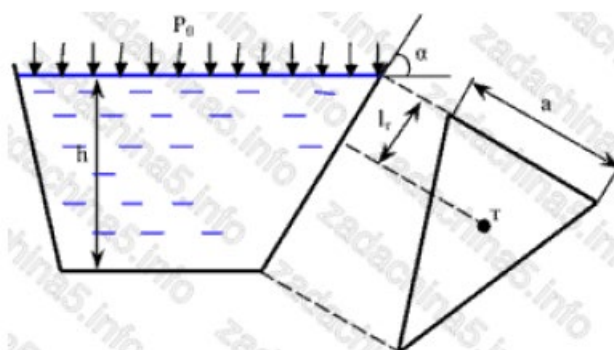
28. Истечение жидкости из отверстий и насадков при переменном напоре.
29. Расчет коротких трубопроводов.
30. Расчет длинных трубопроводов.
31. Расчет сложных трубопроводов.
32. Гидравлический удар и способы борьбы с ним.
33. Классификация каналов по форме поперечного сечения.
34. Гидравлически наивыгоднейшее сечение каналов.
35. Допустимые скорости движения воды в каналах.
36. Гидравлический расчет русел замкнутого круглого сечения.
37. Основные положения и понятия.
38. Дифференциальное уравнения движения жидкости и его исследование.
39. Формы свободной поверхности потока в призматических руслах.
40. Классификация водосливов.
41. Водосливы с тонкой стенкой.
42. Водосливы практического профиля.
43. Водосливы с широким порогом.
44. Расчет пропускной способности водосливов и использование их в дорожно-мостовом строительстве.
45. Общие сведения о сопряжении бьефов и гашении энергии потока.
46. Гидравлический расчет водобойных колодцев, перепадов, быстротоков.
47. Законы фильтрации, горизонтальный и вертикальный дренаж, кривые депрессии.
48. Водосборные колодцы, дренажи.
49. Круговорот воды в природе, водный баланс, атмосферные осадки, испарения, водные ресурсы.
50. Речная система, питание и водный режим рек.
51. Гидрографы, факторы влияющие на сток воды, ледовые явления на реках, наледи, использование аэрокосмических методов в гидрологии.
52. Измерения уровней и глубин воды.
53. Методы и приборы для измерения скоростей течения воды.
54. Определение расходов воды речных потоков, применение аэрометодов при производстве гидрометрических работ на реках и их гидравлическое обоснование.
55. Способы построения и экстраполяции кривых расходов воды.
56. Общие сведения о водной эрозии и наносах.
57. Движение взвешенных и влекомых наносов.
58. Незаиляющая и неразмывающая скорости потока, русловый процесс.
59. Взаимодействие потока, русла и инженерных сооружений.
60. Гидравлическая классификация водопропускных сооружений.
61. Особенности гидравлического расчета отверстий дорожных труб и малых мостов.
62. Принципы расчета отверстий больших мостов.
63. Гидравлико-гидрологическая надежность мостовых переходов

### **3.7. Перечень типовых простых практических заданий к экзамену (для оценки умений)**

1. Вычислить кинематическую вязкость воды при  $t_1 = 20^\circ\text{C}$ , если значение динамической вязкости составляет  $\mu = 1,02 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$  (плотность воды при данной температуре принять равной  $\rho = 998 \text{ кг/м}^3$ ). Чему будет равна кинематическая вязкость воды после повышения ее температуры на  $\Delta t = 2^\circ\text{C}$ ?
2. Два открытых сообщающихся резервуара заполнены жидкостью разного удельного веса  $\gamma_1 = 8500 \text{ Н/м}^3$  и  $\gamma_2 = 10000 \text{ Н/м}^3$ . Разность уровней жидкостей в резервуарах  $h = 1,9 \text{ м}$ . Определить величину  $h_2$ , на которой находится граница раздела жидкостей а-а.



3. Для заданной плоской боковой стенки сосуда определить суммарную силу давления и место положения центра давления при различной плотности жидкости.



#### 4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Защита лабораторной работы	Отчет и защита по лабораторной работе проводится во время лабораторных занятий. Отчет должен содержать: название, цель работы, приборы и принадлежности, теоретическую часть, результаты эксперименты и их обработку, графическое представление результатов (если это требуется), вывод. Защита лабораторных работ предусматривает собеседование по теме лабораторной работы. Задания для проведения лабораторной работы и контрольные вопросы для подготовки к отчету выложены в электронной информационно-образовательной среде КрИЖТ ИрГУПС. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на текущем занятии после проведения контрольно-оценочного мероприятия. Оцененные/проверенные работы преподаватель не возвращает обучающимся.
Тест	Тестирования, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Тестирование проводится с использованием компьютерных технологий. Варианты тестовых заданий формируются случайно из базы ТЗ. Во время выполнения заданий пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено
Контрольная работа (КР)	Контрольные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов КР по теме не менее двух. Во время выполнения КР пользоваться учебниками, справочниками, конспектами

	лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения КР, доводит до обучающихся: тему КР, количество заданий в КР, время выполнения КР
--	--

Для организации и проведения промежуточной аттестации (в форме зачета/экзамена) составляются 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:

- перечень теоретических вопросов к зачету/экзамену для оценки знаний;
- перечень типовых простых практических заданий к зачету/экзамену для оценки умений;
- перечень типовых практических заданий к зачету/экзамену для оценки навыков и (или) опыта деятельности.

Перечень теоретических вопросов и примеры типовых практических заданий разного уровня сложности к зачету/экзамену обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду КрИЖТ ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения**

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины.

### **Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)**

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Промежуточная аттестация в форме зачета проводится по результатам дополнительного аттестационного испытания в форме контрольной работы, состоящей из типовых практических задач (три задачи) изучаемого раздела. Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением дополнительного аттестационного испытания проходит на последнем в семестре занятии по дисциплине.

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения**

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам. Билеты составлены таким образом, что в каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из

них для оценки умений (выбираются из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); второе практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 50 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по пятибалльной системе, далее вычисляется среднее арифметическое значение оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое значение оценок округляется до целого по правилам округления.

### Образец экзаменационного билета

2018-2019 учебный год	<b>Экзаменационный билет № 1</b> по дисциплине « _____ » — _____ семестр	Утверждаю: Заведующий кафедрой « _____ » КриЖТ ИрГУПС _____
1. .... 2. .... 3. .... 4. .... 5. .... Варианты размеров билета: Билет формата А5 – 148*210мм Билет формата А4 – 210*297мм		

В разделе «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» приведены типовые контрольные задания, для оценки результатов освоения образовательной программы. Задания, по которым проводятся контрольно-оценочные мероприятия, оформляются в соответствии с формами оформления оценочных средств, приведенными ниже, и не выставляются в электронную информационно-образовательную среду КриЖТ ИрГУПС, а хранятся на кафедре-разработчике ФОС на бумажном носителе в составе ФОС по дисциплине.