

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Чирикова Лилия Ивановна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 10.05.2021 10:45:40

Уникальный идентификатор:

750e77999bb0631a45cbf7b4a579c1095bcef032814fee919138f73a4ce0cad5

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

**(СамГУПС)**

Филиал СамГУПС в г. Саратове

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

СамГУПС в г. Саратове

/Чирикова Л.И./

« 28 » августа 2020 г.

**Б1.О. 25**

## **Гидравлика и гидрология**

**рабочая программа дисциплины (модуля)**

год начала подготовки (по учебному плану) **2019**

актуализирована по программе **2020**

Кафедра	<b>Инженерные, гуманитарные, естественнонаучные и общепрофессиональные дисциплины</b>
Специальность	<b>23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей</b>
Специализация	<b>Управление техническим состоянием железнодорожного пути</b>
Квалификация	<b>Инженер путей сообщения</b>
Форма обучения	<b>заочная</b>
Объем дисциплины	<b>4 ЗЕТ</b>

Саратов 2020



Лекции				4	4												4	4
Лабораторные				4	4												4	4
Практические				4	4												4	4
Консультации																		
Инд. работа																		
Контроль				9	9												9	9
Сам. работа				123	123												123	123
<b>ИТОГО</b>				<b>144</b>	<b>144</b>												<b>144</b>	<b>144</b>

### 3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося

Форма контроля	Семестр (офо)/ курс(зфо)	Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося	
		Вид работы	Нормы времени, час
Экзамен	3	Подготовка к лекциям	0,5 часа на 1 час аудиторных занятий
		Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям	1 час на 1 час аудиторных занятий
Зачет		Подготовка к зачету	9 часов (офо)
Курсовой проект		Выполнение курсового проекта	72 часа
Курсовая работа		Выполнение курсовой работы	36 часов
Контрольная работа	3	Выполнение контрольной работы	9 часов
РГР		Выполнение РГР	18 часов
Реферат/эссе		Выполнение реферата/эссе	9 часов

### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем	Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак. часов	Компетенции	Литература	Часы в интерактивной форме	
							К-во ак. часов	Форма занятия
	<b>Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ</b>							
1.1	Введение. Основные физические свойства жидкостей. Гипотеза сплошности среды. Модель идеальной (невязкой) жидкости. Гидрология как наука. Предмет и методы исследования. История развития гидрологии.	Ср.	3	6	ПКО-1	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л2.1, Л2.2	1	Проблемная лекция
	<b>Раздел 2. ГИДРОСТАТИКА</b>							
2.1	Гидростатическое давление. Уравнения равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики.	Лек.	3	1	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2		
2.2	Изучение режимов течения жидкости. или Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли. или Определение коэффициента гидравлического трения.	Лаб.	3	1	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 М3	2	Анализ конкретных ситуаций
2.3	Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Кинематика жидкости.	Ср.	3	5	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2		
2.4	Гидростатическое давление. Определение сил гидростатического давления на плоские стенки.	Пр.занятие	3	0.5	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2 М2		
	<b>Раздел 3. ГИДРОДИНАМИКА</b>							

3.1	Дифференциальные уравнения движения жидкости. Уравнение Бернулли для невязкой и вязкой жидкости, построение линий полного и пьезометрического напора.	Лек.	3	1	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2		
3.2	Ламинарное и турбулентное движения жидкости и их основные характеристики. Подобие гидромеханических процессов.	Ср.	3	5	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2		
3.3	Уравнение Бернулли. Режимы движения.	Пр.занятие	3	0.5	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л1.5 М2		
3.4	Гидравлические сопротивления. Гидравлические потери по длине и местные потери напора. Определение коэффициента Дарси. Определение коэффициента Шези.	Ср.	3	5	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2		
3.9	Потери напора при внезапном расширении трубы. <i>или</i> Потери напора при внезапном сужении трубы. <i>или</i> Испытания мерной диафрагмы. <i>или</i> Испытания дроссельного регулятора расхода.	Лаб.	3	1	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 М3		
	<b>Раздел 4. ИСТЕЧЕНИЕ ЖИДКОСТИ ИЗ ОТВЕРСТИЙ И НАСАДОК</b>							
4.1	Истечение жидкости из отверстий и насадок при постоянном напоре. Истечение жидкости из отверстий при переменном напоре.	Ср.	3	6	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2		
	<b>Раздел 5. РАСЧЕТ ТРУБОПРОВОДОВ</b>							
5.1	Движение жидкости в трубопроводах. Основные расчетные формулы. Простой трубопровод. Сложный трубопровод.	Ср.	3	6	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2		
	<b>Раздел 6. ДВИЖЕНИЕ ЖИДКОСТИ В ОТКРЫТЫХ РУСЛАХ</b>							
6.1	Уравнение установившегося неравномерного плавно изменяющегося движения жидкости в призматическом русле. Определение критической глубины потока. Относительная ширина каналов трапецеидальной формы сечения. Равномерное движение жидкости в открытых руслах. Типы задач на неравномерное движение жидкости в призматическом русле.	Ср.	3	6	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л2.1 Л2.2		
6.4	Гидравлический прыжок. Виды гидравлических прыжков. Определение параметров прыжка.	Ср.	3	6	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2		
	<b>Раздел 7. ГИДРАВЛИКА</b>							

	<b>СООРУЖЕНИЙ</b>							
7.1	Водосливы. Классификация водосливов. Водосливы с тонкой стенкой. Водосливы с широким порогом. Водосливы практического профиля. Боковое сжатие на водосливах практического профиля и широким порогом. Сопряжение бьефов. Гидравлика дорожных труб и малых мостов, косогорные сооружения. Расчет притока к водосборным колодцам и галереям.	Лек.	3	1	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2		
7.2	Определение элементов гидравлического прыжка. Водосливы.	Пр. занятие	3	0.5	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М2	2	Анализ конкрет - ных ситуаций
	<b>Раздел 8 ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ И ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ</b>							
8.1	Физические и химические свойства воды	Лекция	3	1	ПКО-1	Л.1.1, Э1		
8.2	Определение среднего многолетнего стока реки	Практ. занятие	3	0.5	ПКО-1	М5		
8.3	Характеристики речного стока	Лаб. Работа	3	0.5	ПКО-1	М5		
8.4	Ламинарное и турбулентное движение воды	Ср.	3	5	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2		
8.5	Наблюдение на водомерных постах. Методы измерения скоростей течения и расчета расходов воды	Ср.	3	5	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2		
8.6	Расчет максимального расхода дождевого паводка реки по методу аналогии	Практ. занятие	3	0.5	ПКО-1	М5		
	<b>Раздел 9. ДВИЖЕНИЕ ГРУНТОВЫХ ВОД</b>							
9.1	Происхождение и условия залегания подземных вод. Грунтовые, глубинные и артезианские воды	Ср.	3	5	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2		
9.2	Определение мертвого объема водохранилища	Практ. Занятие	3	0.5	ПКО-1	М5		
9.3	Определение мощности реки	Лаб. Работа	3	1	ПКО-1	М5		
9.4	Режим грунтовых вод. Взаимосвязь поверхностных и подземных вод	Ср.	3	5	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2		
9.5	Движение грунтовых вод. Основы расчета ламинарной фильтрации. Расчет фильтрующих насыпей.	Ср.	3	5	ПКО-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 М1		
	<b>Раздел 10 РЕКА И ЕЕ БАССЕЙН</b>							



						ных ситуаций	
ПКО-1	Знает	+	+				+
	Умеет			+	+		+
	Владеет					+	+

## 5.2 Показатели и критерии оценивания компетенций

### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ (ОПРОС ПО ТЕОРИИ)

«Отлично» (5 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 95% от общего объема заданных вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 75% от общего объема заданных вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – не менее 50% от общего объема заданных вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают студенты с правильным количеством ответов на задаваемые вопросы – менее 50% от общего объема заданных вопросов.

### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

«Отлично» (5 баллов) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 40% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают студенты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объема заданных тестовых вопросов.

### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ЗАЩИТЕ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

«Зачтено» получают студенты, выполнившие все физические измерения в соответствии с требованиями лабораторной работы, правильно выполнившие все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, оформившие отчет о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, в котором представлены все результаты измерений, сделаны все необходимые расчеты без арифметических ошибок, сделаны обобщающие выводы, а также грамотно ответившие на 60% и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной работы.

«Не зачтено» получают студенты, не выполнившие все физические измерения в соответствии с требованиями лабораторной работы, либо не выполнившие правильно все необходимые расчеты по обработке результатов измерений в соответствии с требованиями лабораторной работы, либо не оформившие отчет о выполнении лабораторной работы в соответствии с предъявляемыми требованиями, либо не ответившие на 60% и более теоретических вопросов преподавателя по теме данной лабораторной работы.

### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ПРЕДСТАВЛЕННОМУ ДОКЛАДУ

«Отлично» (5 баллов) – студент показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, информация представлена в переработанном виде.

«Хорошо» (4 балла) – студент твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы, представляет наглядный материал, помогающий слушателям запомнить основные пункты выступления.

«Удовлетворительно» (3 балла) – студент имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – студент допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

### КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО РАЗБОРУ КОНКРЕТНЫХ СИТУАЦИЙ

«Отлично» (5 баллов) – студент рассматривает ситуацию на основе целостного подхода и причинно-следственных связей. Эффективно распознает ключевые проблемы и определяет возможные причины их возникновения.

«Хорошо» (4 балла) – студент демонстрирует высокую потребность в достижении успеха. Определяет главную цель и подцели, но не умеет расставлять приоритеты.

«Удовлетворительно» (3 балла) – студент находит связи между данными, но не способен обобщать разнородную информацию и на её основе предлагать решения поставленных задач.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – студент не может установить для себя и других направление и порядок действий, необходимые для достижения цели.

## КРИТЕРИИ ФОРМИРОВАНИЯ ОЦЕНОК ПО ИТоговОМУ КОНТРОЛЮ В РАМКАХ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ В ФОРМЕ ЭКЗАМЕНА

«Отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляется конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

### 5.3 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

#### ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ

1. Основные физические свойства жидкостей. Сжимаемость жидкости. Вязкость и внутреннее трение в жидкости.
2. Гидростатическое давление и его свойства.
3. Основное уравнение гидростатики и его геометрический и энергетический смысл.
4. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление. Пьезометрический, гидростатический напор.
5. Модель идеальной (невязкой) жидкости. Абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред.
6. Сила давления жидкости на плоские поверхности.
7. Сила давления жидкости на криволинейные поверхности.
8. Надводное плавание тел. Остойчивость плавающих тел, центр давления.
9. Понятие об установившемся и неустойчивом движении жидкости. Линия тока и элементарная струйка.
10. Потоки жидкости, расход и средняя скорость потока.
11. Уравнение неразрывности несжимаемой жидкости.
12. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
13. Уравнение Бернулли для вязкой жидкости.
14. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли для реальной жидкости.
15. Понятие о равномерном и неравномерном движениях напорном и безнапорном движениях жидкости.
16. Гидравлические сопротивления. Гидравлические элементы потока. Гидравлический уклон.
17. Основное уравнение равномерного движения жидкости.
18. Режимы движения жидкости. Критическое число Рейнольдса.
19. Подобие гидромеханических процессов.
20. Расход и средняя скорость ламинарного потока. Распределение скоростей. Потери напора на трение при ламинарном режиме.
21. Распределение скоростей и потери напора по длине при турбулентном режиме в гидравлически гладких трубах.
22. Потери напора на трение при турбулентном режиме с учетом шероховатости.
23. Вычисление коэффициента Дарси.
24. Местные гидравлические сопротивления.
25. Уравнение Шези. Коэффициент Шези.
26. Истечение жидкости из отверстий и насадок при постоянном напоре.
27. Истечение жидкости из отверстий при переменном напоре.
28. Движение жидкости в напорных трубопроводах при последовательном соединении.
29. Движение жидкости в напорных трубопроводах при параллельном соединении.
30. Расчет сифона.
31. Расчет кольцевого трубопровода.
32. Неустойчивое движение жидкости, гидравлический удар.
33. Работа гидравлического тарана.
34. Равномерное движение жидкости в открытых руслах.
35. Гидравлический показатель русла.
36. Расчет коллекторов работающих неполным сечением.
37. Допускаемые средние скорости равномерного потока.
38. Установившееся неравномерное плавно изменяющееся движение жидкости в открытых руслах.
39. Уравнение установившегося неравномерного плавно изменяющегося движения жидкости в призматическом русле.



40. Спокойное, бурное и критическое состояние потока.
41. Гидравлический прыжок. Определение параметров гидравлического прыжка.
42. Виды гидравлических прыжков.
43. Водосливы. Классификация водосливов.
44. Водосливы с тонкой стенкой.
45. Водосливы с широким порогом.
46. Водосливы практического профиля.
47. Боковое сжатие на водосливах практического профиля и широким порогом.
48. Сопряжение бьефов.
49. Гидравлика дорожных труб и малых мостов, косогорные сооружения.
50. Методы гашения энергии: водобойная стенка и водобойный колодец.
51. Роль воды в природе. Практическое значение гидрологии.
52. Гидрология. Ее предмет и задачи. Составные части и связь с другими науками.
53. Химические свойства воды. Химический состав природных вод.
54. Физические свойства воды
55. Физические «аномалии» воды и их гидрологическое значение
56. Метод водного баланса в гидрологии
57. Метод теплового баланса в гидрологии
58. Движение воды в водных объектах
59. Распределение суши и воды на земном шаре
60. Роль природных вод в круговороте тепла на Земном шаре
61. Круговорот воды на Земном шаре
62. Влияние гидрологических процессов на природные условия
63. Водные ресурсы Земного шара
64. Образование рек. Речные системы
65. Исток; верхнее, среднее и нижнее течение реки; устье
66. Водосбор и бассейн реки. Морфометрические характеристики бассейна
67. Физико-географические характеристики водосбора
68. Гидрографическая, русловая и речная сеть
69. Долина реки и ее типы
70. Виды питания рек. Классификация рек по источникам питания
71. Водный баланс речных бассейнов
72. Уровненный режим рек
73. Составляющие речного стока и единицы его измерения
74. Физико-географические факторы стока
75. Распределение скорости течения в речном потоке
76. Динамика речного потока. Формула Шези.
77. Характеристика речных наносов
78. Классификация рек по степени устойчивости русел
79. Термический режим рек
80. Ледовый режим рек
81. Озера и их типы
82. Морфология озерных котловин и морфометрические характеристики озер
83. Питание и водный баланс озер
84. Влияние озер на речной сток
85. Типы водохранилищ и их значение
86. Водный режим водохранилищ
87. Происхождение и типы ледников
88. Образование и строение ледников
89. Происхождение и типы болот
90. Гидрологический режим болот
91. Влияние болот и их осушения на речной сток
92. Мировой океан и его части. Классификация морей
93. Волнение в океанах и морях. Характеристика волн
94. Морские течения и их классификация
95. Водные массы океана
96. Происхождение подземных вод.
97. Классификация подземных вод по характеру залегания.
98. Движение подземных вод. Режим грунтовых вод.

Доклады или сообщения могут заслушиваться во время практических занятий.

### Темы докладов и сообщений

1. Уравнение Бернулли для неустановившегося движения вязкой жидкости.
2. Экспериментальные исследования коэффициента Дарси.
3. Гидравлические расчеты трубопроводов при установившемся напорном движении жидкости.
4. Неустановившийся режим течения и методы его расчета.
5. Основы моделирования гидравлических явлений.
6. Гидроавтоматика.
7. Гидродинамические передачи.
8. Гидравлика и охрана окружающей среды.

### Примеры тестов для текущего контроля

#### *Введение в гидравлику. Основные физические свойства жидкостей и газов.*

1. Одно из определений науки «Гидравлика» гласит: гидравлика – это часть ...
  - a) гидродинамики, изучающей законы равновесия жидкостей (газов)
  - b) механики, изучающей законы равновесия и движения жидкостей (газов)
  - c) раздела кинематики, изучающей законы равновесия жидкостей (газов)
  - d) гидростатики, изучающей законы движения жидкостей (газов)
2. Выберите правильный вариант указания массовых сил.
  - a) сила тяжести и сила инерции
  - b) гравитационные и касательные к поверхности силы трения
  - c) нормальные и поверхностные силы давления
  - d) силы инерции и поверхностные силы давления
3. Свойство жидкости изменять объем при изменении температуры называется ...
  - a) вязкостью
  - b) сжимаемостью
  - c) кипением
  - d) температурным расширением
4. Для облегчения применения уравнений механики ввиду сложного строения жидкостей используют ...
  - a) модельные жидкости
  - b) ньютоновские жидкости
  - c) реальные жидкости
  - d) дистиллированную воду

#### *Динамика невязкой и вязкой жидкости. Режимы движения жидкости. Теория подобия гидродинамических процессов*

5. Дифференциальные уравнения движения (уравнения Эйлера) применяются для ... жидкости.
  - a) реальной
  - b) реальной дегазированной
  - c) упругой вязкой
  - d) идеальной
6. Напорная линия при движении реальной жидкости вдоль потока ...
  - a) всегда падает
  - b) горизонтальна
  - c) поднимается и опускается в зависимости от вида трубопровода
  - d) всегда поднимается
7. Для динамически подобных систем масштаб коэффициентов гидравлического трения  $\lambda$  и Шези  $C$  равны ...
  1. масштабу сил  $a_f$
  2. масштабу скоростей  $a_v$
  3. масштабу длин  $a_l$
  4. 1 (единице)
8. В частном случае действия на жидкость только сил трения (вязкости) используется критерий ...
  - a) Фруда и Рейнольдса

- b) Рейнольдса
- c) Фруда
- d) Фишера

**Истечений жидкостей из отверстий и насадков. Постоянный и переменный напор**

9. Коэффициенты сжатия  $\mu$ , скорости  $v$  и расхода  $Q$  связан соотношением...
- a)  $\mu = v \cdot Q$
  - b)  $\mu = v / Q$
  - c)  $\mu = v \cdot Q^2$
  - d)  $\mu = v \cdot Q^3$
10. Время опорожнения прямоугольного бака при увеличении диаметра отверстия в 2 раза при неизменной площади сечения бака и первоначальном напоре ...
- a) не изменится
  - b) уменьшится в 2 раза
  - c) увеличится в 2 раза
  - d) уменьшится в 4 раза
11. Отверстие при истечении называется малым, если оно ...
- a) малое по отношению к площади сечения и объему воды в баке
  - b) малое по размеру
  - c) диаметром менее 1 см
  - d) малое по отношению к напору
12. Расход воды при истечении из насадка, если напор над отверстием увеличить в 4 раза, ...
- a) увеличится в 2 раза
  - b) уменьшится в 2 раза
  - c) увеличится в 4 раза
  - d) о увеличится в 1,4 раза

**Русловая гидравлика**

13. Уравнение равномерного движения жидкости в открытом русле имеет вид  $Q = \omega C \sqrt{Ri}$ , где  $Q$  – расход потока,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;  $\omega$  – коэффициент Шези;  $C$  – ...;  $R$  – гидравлический радиус, м;  $i$  – уклон дна.
- $\omega$  – удельный расход;
  - $\omega$  – максимальная скорость потока;
  - $\omega$  – коэффициент Шези;
  - $\omega$  – коэффициент фильтрации.
14. Критическая глубина потока для данного поперечного сечения русла зависит только от ...
- средней глубины потока;
  - уклона;
  - расхода;
  - формы русла.
15. Гидравлически наивыгоднейший профиль канала – это такой профиль, в котором при заданных величинах уклона и шероховатости, заданный расход проходит при ... площади живого сечения канала.
- нулевой;
  - бесконечной;
  - наибольшей (максимальной);
  - наименьшей (минимальной).
16. Явление в русловой гидравлике, при котором на относительно коротком участке открытого русла происходит резкое и скачкообразное увеличение глубины потока, называют ...
- гидростатическим парадоксом;
  - гидравлическим ударом;
  - гидравлическим прыжком;
  - аномальным свойством.

**Водосливы. Основы фильтрации**

17. Водосливы-водомеры применяются для ...

- измерения расходов на криволинейных участках русел и каналов;
- измерения скоростей течения;
- измерения расходов в подтопленных условиях;
- высокой точности измерения расходов.

18. Явление движения воды в порах грунта называется ...

- абразией;
- суффозией;
- фильтрацией;
- эрозией.

19. Кривая линия, обозначающая свободную поверхность фильтрационного потока, называется ...

- потоком;
- линией равных напоров;
- кривой депрессии;
- руслом фильтрационного потока.

20. Удельный фильтрационный расход имеет единицы измерения ...

- $\text{м/с}^2$ ;
- $\text{м}^2/\text{с}$ ;
- $\text{м/с}$ ;
- $\text{м}^3/\text{с}$ .

21. Для достижения сжатия потока по высоте со стороны верхнего бьефа высота водослива должна быть ...

- $p < 0$ ;
- $p = 0$ ;
- $p < 1$ ;
- $p > 0$ .

22. Единицы измерения коэффициента пористости – ...

- кг;
- безразмерная величина;
- $\text{м}^3$ ;
- м.

23. Режимы движения грунтовых вод могут быть ...

- кипением и замерзанием;
- суффозионным и эрозионным;
- прибойным и коранационным;
- ламинарным и турбулентным

24. Расход трапецидального водослива с тонкой стенкой, при заданных параметрах, определяется по зависимости ...

- $Q = 1,86 \cdot H^{\frac{3}{2}}$ ;
- $Q = 1,86 H^{\frac{3}{2}}$ ;
- $Q = 1,86b$ ;
- $Q = 1,86 H^{\frac{3}{2}}$ .

**Описание процедуры оценивания по текущему контролю «Опрос по теории / Тестирование».**

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется индивидуально, на занятиях, при тестировании; при этом оценивается уровень освоения обучающегося учебным материалом, умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических задач, обоснованность и четкость изложения ответа.

Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором.

Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

**Описание процедуры оценивания «Защита лабораторной работы».**

Оценивание итогов лабораторной работы проводится преподавателем, ведущим лабораторные работы.

По результатам проверки отчета по лабораторной работе обучающийся допускается к его защите при условии соблюдения перечисленных условий:

- выполнены все задания;
- отсутствуют ошибки;
- оформлено в соответствии с требованиями.

В том случае, если содержание отчета не отвечает предъявляемым требованиям, то он возвращается автору на доработку. Обучающийся должен переделать отчет с учетом замечаний. Если сомнения вызывают отдельные аспекты отчета, то в этом случае они рассматриваются во время устной защиты.

Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

**Описание процедуры оценивания «Доклад / Разбор конкретной ситуации».**

Контроль выполненной самостоятельной работы осуществляется индивидуально, на практических и, или лабораторных занятиях. При этом оценивается соответствие содержания темы работы, глубина и полнота раскрытия темы, логичность, связанность, доказательность.

Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

**Описание процедуры оценивания «Экзамен».**

Экзамен принимается ведущим преподавателем по данной учебной дисциплине. Экзамен может проводиться как в форме ответа на вопросы билета, так и в форме тестирования. Форма определяется преподавателем.

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать 0,35 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)****6.1.1. Основная литература**

	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>
<b>Л1.1</b>	Кудинов В.А. и др.	Гидравлика: учебник и практикум	Москва : ЮРАЙТ, 2019-368с.	ЭБС «ЮРАЙТ»
<b>Л1.2</b>	Калекин В.С и др.	Гидравлика и теплотехника: учебное пособие	Москва : ЮРАЙТ, 2019-318с.	ЭБС «ЮРАЙТ»
<b>Л1.3</b>	Крестин Е.А.	Задачник по гидравлике с примерами расчетов: учебное пособие	СПб: Лань, 2018-320с.	ЭБС «Лань»
<b>Л1.4</b>	Штеренлихт Д.В.	Гидравлика : учебник	СПб: Лань, 2015-656с.	ЭБС «Лань»
<b>Л1.5</b>	Железняков Г.В.	Гидравлика и гидрология: учебник	М : Транспорт, 1989-376с.:ил.	<b>26 экз.</b>

**6.1.2 Дополнительная литература**

	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>
<b>Л2.1</b>	Козырь И.Е.	Практикум по гидравлике: учебно-методическое пособие	СПб: Лань, 2016-176с.	ЭБС «Лань»
<b>Л2.2</b>	Зверева В.А.	Гидравлика: учебно-методическое пособие	Москва: Проспект, 2015-371с.	ЭБС BOOK.ru

**6.2 Методические разработки**

	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие</b>	<b>Издательство, год</b>	<b>Кол-во</b>
<b>М1</b>	Волов В.Т, Вилякина Е.В, Токарев Г.П.	Гидравлика: методические рекомендации к выполнению самостоятельных работ для обучающихся по специальности: 23.05.06 - Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей: специализация №1 «Строительство магистральных железных дорог», специализация №2	Самара : СамГУПС, 2016	ЭИ

		«Управление техническим состоянием железнодорожного пути», специализация №3 «Мосты» очной и заочной форм обучения. [Электронный ресурс] (№4095)		
<b>М2</b>	Волов В.Т, Вилякина Е.В, Токарев Г.П.	Методические указания к выполнению практических работ по гидравлике для студентов специальности 23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей: специализация № 1 «Строительство магистральных железных дорог», специализация № 2 «Управление техническим состоянием железнодорожного пути», специализация № 3 «Мосты» очной и заочной формы обучения /– 2-е изд., испр. и доп. [Электронный ресурс] (№3655с)	Самара : СамГУПС, 2015	ЭИ
<b>М3</b>	Волов В.Т., Вилякина Е.В, Токарев Г.П	Методические указания к выполнению лабораторных работ по гидрогазодинамике, гидравлике, гидравлике и гидропневмоприводе, гидравлике и гидроприводе [Текст] : для студ. спец. 280700 - Техносферная безопасность, 23.05.06 - Стр-во ж. д., мостов и трансп. тоннелей, 23.05.01 - Наземные трансп.-технол. средства, 23.05.03 - Подвижной состав ж. д. очн. и заоч. форм обуч. (№3590)	Самара: СамГУПС, 2015	36, есть электр. копия в локальной сети вуза
<b>М4</b>	Волов В.Т, Вилякина Е.В, Токарев Г.П.	Методические указания к выполнению контрольных работ по гидравлике для студентов специальности 23.05.06 – Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей: специализация № 1 «Строительство магистральных железных дорог», специализация № 2 «Управление техническим состоянием железнодорожного пути», специализация № 3 «Мосты» заочной формы обучения заочной формы обучения /– 2-е изд., испр. и доп. (электронное издание) (№3654с)	Самара: СамГУПС, 2015	ЭИ
<b>М5</b>	Шмыров М.С, Збрицкий В.А	Гидрология [Текст] : метод. указ. к вып. лаб. работ	Самара : СамГУПС, 2013	<b>95</b>

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

	Наименование ресурса	Эл. адрес
Э1	- ЭБС издательства "Лань" (тематический пакет: Инженерно-технические науки (книги издательства «УМЦ ЖДТ»)). Ресурс доступен с любых ПК после регистрации с любого компьютера вуза.	<a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>
Э2	- ЭБС BOOK.RU, ресурс доступен с любых ПК после регистрации с любого компьютера вуза.	<a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>
Э3	- ФГБОУ «Учебно-методический центр на железнодорожном транспорте». Доступ к полным версиям книг издательства возможен после регистрации на сайте МИИТа с любого ПК нашего университета.	<a href="http://library.miit.ru/miitb.php">http://library.miit.ru/miitb.php</a>
Э4	- Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.	<a href="http://window.eda.ru">http://window.eda.ru</a>

### 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Гидравлик и гидрология а» в соответствии с учебным планом специальности 23.05.06 изучается в течение одного семестра на третьем курсе (заочное обучение).

Программой предусмотрены теоретические занятия (лекции), практические занятия, лабораторные работы.

Теоретические занятия проводятся в составе потока, а практические занятия, лабораторные работы – в составе группы (подгруппы).

При проведении занятий используются печатные (учебники, пособия, справочники и методические разработки), демонстрационные (плакаты, лабораторное оборудование, приборы) и мультимедийные (слайд-фильмы, презентационные материалы на электронных носителях) средства обучения.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы. Содержание и структура лекционного материала должны быть направлены на формирование у обучающегося соответствующих компетенций и соотноситься с выбранными преподавателем методами контроля и оценкой их усвоения.

В ходе лекций обучающимся рекомендуется: - вести конспектирование учебного материала; - обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; - задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический

материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Практические занятия включают самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач. Некоторые задачи содержат элементы научных исследований, которые могут потребовать углубленной самостоятельной проработки теоретического материала.

Лабораторные работы направлены на закрепление теоретического материала и выработки навыков проведения экспериментальных научных исследований различных теплотехнических явлений и оценки погрешностей измерений, а также навыков работы с современной научно-исследовательской аппаратурой.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельных задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у обучающихся научного мышления и инициативы.

Допуском к итоговому контролю в виде экзамена является выполнение и защита всех лабораторных работ, предусмотренных п.4; решение индивидуальных заданий.

Подготовка к зачету предполагает:

- изучение основной и дополнительной литературы;
- изучение конспектов лекций;
- решение типовых задач;
- участие в проводимых контрольных опросах;
- тестирование по темам;
- участие в разборах конкретных ситуаций.

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

**8.1.1** Использование специализированного программного обеспечения данной программой не предусматривается

## **9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Лекционная аудитория (100 и более посадочных мест) и аудитории для проведения практических и лабораторных занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью. Неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle и к информационно -телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося.

Лекционные, практические и лабораторные работы проводятся в соответствии с расписанием занятий. Лабораторные работы проводятся в лабораториях.