

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Малявко
Малявко Г.П.
июня 2021 г.

Инженерная гидрология и регулирование стока

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой природообустройства и водопользования

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения

Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная
Общая трудоемкость	3 з.е.
Часов по учебному плану	108

Брянская область

2021

Программу составил(и):

Ф.И.О ст. преподаватель Кровопускова В. Н. 

Рецензент(ы):

Ф.И.О д.т.н., доцент Василенков С.В. 

Рабочая программа дисциплины Инженерная гидрология и регулирование стока

разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.02
Природообустройство и водопользование, утвержденного приказом Министерства
образования и науки Российской Федерации от 26 мая 2020 г. №685

составлена на основании учебного плана 2021 года набора

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование
Профиль Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и
водоотведения

утвержденного Учёным советом вуза от 17.06.2021 г. протокол № 11

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра природообустройства и водопользования

Протокол от «17» июня 2021 г. № 11

Зав. кафедрой к.т.н. доцент Байдакова Е.В. 

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	<p>В результате изучения дисциплины «Инженерная гидрология и регулирование стока» студент должен иметь представление об изучении методики перераспределения вовремя и в пространстве речного стока в соответствии с требованиями водопользования, а также борьбы с наводнениями с целью обеспечения экологической безопасности территории и водных объектов.</p> <p>Основными задачами дисциплины являются: обучение студентов основным навыкам для выполнения гидрологических расчетов при проектировании водохранилищ, водохозяйственных расчетов для определения параметров водохранилищ, технико-экономических расчётов для обоснования нормативных уровней и емкостей составляющих водохранилищ; разработка правил регулирования стока; определение качества водных ресурсов и их регулирование; обеспечение экологической безопасности водных объектов и территории.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок ОПОП ВО:	Б1.В.1.ДВ.07.01
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Для освоения дисциплины «Инженерная гидрология и регулирование стока» обучающиеся используют знания, умения, навыки следующих дисциплин: «Гидрология, метеорология и климатология», «Гидрогеология и основы геологии», «Математическая статистика и теория вероятностей», «Информационные системы и технологии», «Инженерная экология», «Гидравлика».
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Знания, полученные студентами в процессе изучения «Гидрологии и регулирования стока», необходимы при изучении таких дисциплин, как: гидротехнические и природоохранные сооружения, сельскохозяйственное водоснабжение, обводнение и водоотведение, управление водохозяйственными системами, природопользование.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности: <i>Технологический</i>		
ПКС-1 Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования	ПКС-1.2 Способен решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов строительства	Знать: основы предметной области: основные определения и понятия, основные законы естественнонаучных дисциплин; методы математического

	<p>объектов природообустройства и водопользования.</p>	<p>анализа и моделирования; теоретические и экспериментальные исследования, применяемые в строительстве объектов природообустройства и водопользования; технологическую дисциплину при строительстве объектов природообустройства и водопользования; основные природные и природно-техногенные объекты и их изыскания при строительстве объектов природообустройства и водопользования</p> <p>Уметь: решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов строительства объектов природообустройства и водопользования</p> <p>Владеть: навыками применения технологической дисциплины при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>
<p>Тип задач профессиональной деятельности: <i>Организационно-управленческий</i></p>		
<p>ПКС-2. Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области природообустройства и водопользования</p>	<p>ПКС-2.2Способен решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.</p>	<p>Знать: Основные законы и меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности;</p> <p>технические средства при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов;</p> <p>Уметь: применить знания законов и меры по сохранению в защите экосистемы; технические знания по обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов.</p> <p>Владеть: навыками к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области при-</p>

		родообустройства и водопользования.
--	--	-------------------------------------

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы: в соответствии с учебным планом и планируемыми результатами освоения ОПОП.

4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Вид занятий	1		2		3		4		5		6		7		8		Итого	
									УП	РПД							УП	РПД
Лекции								32	32							32	32	
Лабораторные																		
Практические								48	48							48	48	
КСР								1	1							1	1	
Прием зачета								0,15	0,15							0,15	0,15	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная)								81,15	81,15							81,15	81,15	
Сам. работа								26,85	26,85							26,85	26,85	
Итого								108	108							108	108	

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятий	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Индикаторы достижения компетенций
	Раздел 1 Задачи и виды регулирования стока			
1.1	Водопользователи и водопотребители. Необходимость регулирования стока. Классификация видов регулирования стока. Нормативные уровни и составляющие объема водохранилища./Лек/	5	4	ПКС-1.2 ПКС-2.2
1.2	Варианты правил регулирования /Ср/	5	4	ПКС-1.2 ПКС-2.2
	Раздел 2 Методика расчета водохранилища и определение его основных характеристик			
2.1	Состав и порядок водохозяйственного расчета водохранилища. Расчетная обеспеченность отдачи. Варианты правил регулирования. Балансовые и обобщенные методы расчета регулирования стока. Батиграфические и объёмные характеристики водохранилища./Лек/	5	4	ПКС-1.2 ПКС-2.2
2.2	Батиграфические характеристики водохранилища. Расчет мертвого объема водохранилища./Пр/	5	10	ПКС-1.2 ПКС-2.2
2.3.	Расчет батиграфических и объёмных кривых /Ср/	5	4	ПКС-1.2 ПКС-2.2
	Раздел 3 Определение потерь воды из водохранилища			
3.1	Потери воды на испарение с зоны затопления и подтопления. Потери воды на фильтрацию. Потери воды при зимней сработке водохранилища. Мероприятия по уменьшению потерь воды./Лек/	5	4	ПКС-1.2 ПКС-2.2
3.2	Расчет потерь воды из водохранилища./Пр/.	5	8	ПКС-1.2 ПКС-2.2
3.3	Проработка лекций. Построение графика потерь водохранилища /Ср/.	5	4	ПКС-1.2 ПКС-2.2
4.1	Раздел 4 Расчет водохранилища сезонного регулирования стока	5	4	ПКС-1.2

	Условие необходимости и возможности сезонного (годового) регулирования стока. Расчет сезонного регулирования стока. Интегральные (суммарные) календарные кривые стока и отдачи./Лек/			ПКС-2.2
4.2	Балансовый (таблично-цифровой) расчет полезного объема водохранилища сезонного регулирования стока без учета потерь воды и с учетом потерь воды./Пр/	5	8	ПКС-1.2 ПКС-2.2
4.3	Проработка лекций. Варианты регулирования (1 и 2 вариант) /Ср.	5	4	ПКС-1.2 ПКС-2.2
5.1	Раздел 5 Многолетнее регулирование стока Сущность и необходимость многолетнего регулирования стока. Полезная емкость водохранилища многолетнего регулирования стока и ее составляющие. Расчет многолетней и сезонной составляющих объема водохранилища многолетнего регулирования стока балансовым способом по календарным рядам гидрометрических наблюдений. Определение многолетней составляющей объема обобщенным методом сложения кривых обеспеченности. Метод статистических испытаний. Применение смоделированных рядов стока при водохозяйственных расчетах водохранилищ./Лек/	5	4	ПКС-1.2 ПКС-2.2
5.2	Водохозяйственный расчет водохранилища многолетнего регулирования стока. Метод С.Н. Крицкого и М.Ф. Менкеля./Пр/.	5	6	ПКС-1.2 ПКС-2.2
5.3	Метод вероятных вариантов А.Д. Саваренского. Построение кривых обеспеченности/Пр/.	5	8	ПКС-1.2 ПКС-2.2
5.4	Проработка лекции. Выполнение индивидуального задания./Ср/.	5	4	ПКС-1.2 ПКС-2.2
6.1	Раздел 6 Регулирование стока паводков и паводков Общая методика расчета Приближенные способы расчета трансформации максимальных расходов водохранилищем. Регулирующее влияние на сток паводков и паводков систем и каскада водохранилищ./Лек/	5	4	ПКС-1.2 ПКС-2.2
6.2	Расчет регулирующего влияния водохранилища на пропуск максимальных расходов воды. Расчет трансформации паводка по Д.И. Кочерину./Пр/.	5	8	ПКС-1.2 ПКС-2.2
6.3	Проработка лекции. Выполнение индивидуального задания./Ср/.	5	2	ПКС-1.2 ПКС-2.2
7.1	Раздел 7 Эксплуатация водохранилищ Подготовка водохранилища к эксплуатации: лесосводка и лесочистка, санитарная подготовка территории водохранилища и зон водозабора, инженерная защита объектов и сооружений. Служба эксплуатации водохранилища, ее задачи. Инженерные методы эксплуатации водохранилищ. Основные правила использования водных ресурсов водохранилища. Диспетчерские графики. Применение диспетчерских графиков и гидрологических прогнозов для повышения эффективности работы водохранилищ. Гидрометеорологическое и гидрометрическое обеспечение службы эксплуатации водохранилищ. Охрана водных ресурсов водохранилища от загрязнения./Лек/	5	4	ПКС-1.2 ПКС-2.2
7.2	Проработка лекции. Написание рефератов /Ср/.	5	2	ПКС-1.2 ПКС-2.2
8.1	Раздел 8 Водоохранилища и окружающая природная среда Воздействие водохранилищ на окружающую природную среду, гидрологический и гидрохимический режим поверхностных и подземных вод. Затопление и подтопление земель. Влияние регулирования стока на русловые процессы, формирование берегов, хозяйственную деятельность в зоне водохранилища, условия судоходства, рыбное хозяйство. Экономическая оценка мероприятий по регулированию стока./Лек/	5	4	ПКС-1.2 ПКС-2.2
8.2	Проработка лекции. Написание рефератов /Ср/	5	2,85	ПКС-1.2 ПКС-2.2

8.3	Контактная работа при приеме зачета/К/	5	0,15	ПКС-1.2 ПКС-2.2
-----	--	---	------	--------------------

Реализация программы предусматривает и предполагает использование традиционной активной и интерактивной форм обучения на лекционных и практических занятиях.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Приложение №1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Овчаров Е.Е., Захаровская Н.Н., Прошляков И.В. и др.	Практикум по инженерной гидрологии и регулированию стока: Учебное пособие	– М.: Колос, 1996 – 224 с.	19
Л1.2	Николаевская И.А.	Благоустройство территорий. Уч. Пособ..	Для СПО. М.: Академия, 2002. - 272 с	8
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л2.1	Михайлов В. Н., Добровольский А.Д.	Общая гидрология: учеб.для вузов.	М.: Высш. шк., 1991	3
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л3.1	Савичев О.Г.	Регулирование речного стока: учебное пособие. – 114 с. http://window.edu.ru/resource/680/75680/	Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009.	ЭБС
Л3.2	.Ивашкевич Г.В., Латкин А.С., Швецов В.А.	Регулирование речного стока. Учебное пособие.	Петропавловск-Камчатский. Камчат ГТУ, 2004. – 124 с. http://window.edu.ru/resource/788/69788/	ЭБС
Л3.3	Мусохранов В.Е.	Основы рационального природопользования: лесное хозяйство, водное хозяйство, регулирование речного стока: учебное пособие в 3 ч..	Барнаул: Изд-во АГАУ, 2007. Ч. III. 255 с. http://window.edu.ru/resource/639/77639/ .	ЭБС
Л3.4	Савкин, А. А.	Гидрология: учеб.пособие http://window.edu.ru/resource/286/74286/ .	СПбГАСУ. – СПб., 2010. – 98 с.	ЭБС

Л3.5	О.Г. Савичев, В.В. Крамаренко	Расчёт водохранилища: водохозяйственное обоснование и определение параметров. Часть I. Расчёт параметров водохранилища Методические указания к выполнению практических работ	Томск: Изд-во Томского политехнического универ- ситета, 2009.– 41с. http://window.edu.ru/resource/195/75195/	ЭБС
Л 3.6	Ивашкевич Г.В.	Гидрология и регулирование стока. Метод. Указания к лабораторным работам.	Петропавловск-Камчатский. Камчат ГТУ, 2003. – 46 с. http://window.edu.ru/resource/785/69785/ .	ЭБС

6.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Компьютерная информационно-правовая система «КонсультантПлюс»

Профессиональная справочная система «Техэксперт»

Официальный интернет-портал базы данных правовой информации
<http://pravo.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/>

Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"
<http://www.ict.edu.ru/>

WebofScienceCoreCollection политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://www.webofscience.com>

Полнотекстовый архив «Национальный Электронно-Информационный Консорциум» (НЭИКОН) <https://neicon.ru/>

Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com/>

6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 7 (подписка MicrosoftImaginePremium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

ОС Windows 10 (подписка MicrosoftImaginePremium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.

MSOfficestd 2013 (контракт 172 от 28.12.2014 с ООО Альта плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.

Офисный пакет MSOfficestd 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.

PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geekSoftwareGmbH). Свободно распространяемое ПО.

FoxitReader (Просмотр документов, бесплатная версия, FoxitSoftwareInc). Свободно распространяемое ПО.

Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.

Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Учебная аудитория для проведения учебных и групповых занятий – 406 лаборатория информаци-

онных технологий в природообустройстве и землеустройстве.

Специализированная мебель на 18 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя; 5 рабочих мест с программным обеспечением, с выходом в локальную сеть и интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.

Характеристика лаборатории:

- а) ArcGIS 10.2 Лицензионный договор 28/1/3 от 28.10.2013;
- б) CREDO III (геодезия, землеустройство и кадастры). Договор 485/12 от 05.09.2012 Российское ПО;
- в) Наш Сад 10. Контракт №ССГ_БР-542 от 04.10.2017. Российское ПО;
- г) виртуальная лаборатория LabWorks. 2009г;

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – 212 лаборатория геодезии, инженерной гидрологии и регулирования стока

Специализированная мебель на 24 посадочных места, доска настенная, рабочее место преподавателя; проектор Nec ME382U, персональный компьютер.

Характеристика лаборатории:

Лаборатория оснащена, учебно-наглядными пособиями, типовыми проектами грунтовых плотин, типовыми проектами водосбросов, геодезическими приборами и принадлежностями к ним:

- а) дальномер Disto A5;
- б) нивелир 2НЗЛ (3шт);
- в) нивелир LP30AC – 32Т Лазерный;
- г) нивелир SDL 50-33 цифровой;
- д) планиметр PLANIX – 5 (5 шт);
- е) планиметр механический полярного типа ПП;
- ж) теодолит VEGA ТЕО – 20 электронный;
- з) теодолит VEGA ТЕО -5 электронный;
- и) теодолит 2Т-30; (2 шт);
- к) теодолит 2Т-5К; (7 шт);
- л) тахеометр СХ-106, поверен
- м) буссоль СР7;
- н) кипрегель;
- о) нивелирная рейка VEGA TS4М телескопическая с уровнем
- п) веха SK 102/2V визирная;
- р) вертушка
- с) курвиметр КУ-А(4 шт);
- т) анемометр М-92

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

- для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:

- электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
- специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)

- для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
- акустический усилитель и колонки;

- индивидуальные системы усиления звука
 - «ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц
 - «ELEGANT-T» передатчик
 - «Easyspeak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего
 - Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda
 - Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)
- групповые системы усиления звука
- Портативная установка беспроводной передачи информации .
 - для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Инженерная гидрология и регулирование стока

Направление подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль: Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения,
обводнения и водоотведения

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование
Профиль: Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения, обводнения и водоотведения
Дисциплина: Инженерная гидрология и регулирование стока
Форма промежуточной аттестации: зачет

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Инженерная гидрология и регулирование стока» направлено на формировании следующих компетенций:

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
Тип задач профессиональной деятельности: <i>Технологический</i>		
ПКС-1 Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования	ПКС-1.2 Способен решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов строительства объектов природообустройства и водопользования.	Знать: основы предметной области: основные определения и понятия, основные законы естественнонаучных дисциплин; методы математического анализа и моделирования; теоретические и экспериментальные исследования, применяемые в строительстве объектов природообустройства и водопользования; технологическую дисциплину при строительстве объектов природообустройства и водопользования; основные природные и природно-техногенные объекты и их изыскания при строительстве объектов природообустройства и водопользования Уметь: решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов строительства объектов природообустройства и водопользования Владеть: навыками применения технологической дисциплины при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспе-

		риментального исследования при решении профессиональных задач
Тип задач профессиональной деятельности: <i>Организационно-управленческий</i>		
ПКС-2. Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области природообустройства и водопользования	ПКС-2.2 Способен решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.	Знать: Основные законы и меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности; технические средства при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов; Уметь: применить знания законов и меры по сохранению в защите экосистемы; технические знания по обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов. Владеть: навыками к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области природообустройства и водопользования.

**2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине
«Инженерная гидрология и регулирование стока»**

№ раздела	Наименование разделов	ПКС-1.2			ПКС- 2.2		
		3.1	У.1	Н.1	3.2	У.2	Н.2
1	Задачи и виды регулирования стока	+	+	+	+	+	+
2	Методика расчета водохранилища и определение его основных характеристик	+	+	+	+	+	+
3	Определение потерь воды из водохранилища	+	+	+	+	+	+
4	Расчет водохранилища сезонного регулирования стока	+	+	+	+	+	+
5	Многолетнее регулирование стока	+	+	+	+	+	+
6	Регулирование стока паводий и паводков	+	+	+	+	+	+
7	Эксплуатация водохранилищ	+	+	+	+	+	+
8	Водоохранилища и окружающая природная среда.	+	+	+	+	+	+

Сокращение:З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

**2.3. Структура компетенций по дисциплине
«Инженерная гидрология и регулирование стока»**

ПКС-1 Способен к участию в строительстве объектов природообустройства и водопользования		
ПКС-1.2 Способен решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов строительства объектов природообустройства и водопользования.		
Знать (3.1)	Уметь (У.1)	Владеть (Н.1)

<p>основы предметной области: основные определения и понятия, основные законы естественнонаучных дисциплин; методы математического анализа и моделирования; теоретические и экспериментальные исследования, применяемые в строительстве объектов природообустройства и водопользования; технологическую дисциплину при строительстве объектов природообустройства и водопользования; основные природные и природно-техногенные объекты и их изыскания при строительстве объектов природообустройства и водопользования</p>	<p>Лекции раздела № 1-9</p>	<p>решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов строительства объектов природообустройства и водопользования</p>	<p>практические работы раздела № 1-6</p>	<p>навыками применения технологической дисциплины при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>практические работы раздела № 1-6</p>
<p>ПКС-2. Способен к организации деятельности по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности работ в области природообустройства и водопользования,</p>					
<p>ПКС-2.2Способен решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методы организации работ по обеспечению ресурсами, техническому обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов, экологической безопасности реализации проектов по строительству и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.</p>					
<p>Знать (З.3)</p>	<p>Уметь (У.3)</p>	<p>Владеть (Н.3)</p>			

<p>Основные законы и меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности;</p> <p>технические средства при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов;</p>	<p>Лекции раздела № 1-8</p>	<p>применить знания законов и меры по сохранению в защите экосистемы; технические знания по обслуживанию, контролю качества и рационального использования природных ресурсов.</p>	<p>практические работы раздела № 2-6</p>	<p>навыками применения технологической дисциплины при строительстве и эксплуатации объектов природообустройства и водопользования; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>практические работы раздела №2-6</p>
--	-----------------------------	---	--	--	---

—

3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока»

Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме зачета

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы)	Контролируемые индикаторы достижения компетенций	Оценочное средство (№ вопроса)
1	Задачи и виды регулирования стока	Водопользователи и водопотребители. Необходимость регулирования стока. Классификация видов регулирования стока. Нормативные уровни и составляющие объема водохранилища. Расчет и построение нормативных уровней воды.	ПКС-1.2 ПКС-2.2	Вопрос на зачет 1-10
2	Методика расчета водохранилища и определение его основных характеристик	Состав и порядок водохозяйственного расчета водохранилища. Расчетная обеспеченность отдачи. Варианты правил регулирования. Балансовые и обобщенные методы расчета регулирования стока. Батиграфические и объёмные характеристики водохранилища.	ПКС-1.2 ПКС-2.2	Вопрос на зачет 11-17
3	Определение потерь воды из водохранилища	Потери воды на испарение с зоны затопления и подтопления. Потери воды на фильтрацию. Потери воды при зимней сработке водохранилища. Мероприятия по уменьшению потерь воды,	ПКС-1.2 ПКС-2.2	Вопрос на зачет 23-26
4	Расчет водохранилища сезонно-годового регулирования стока	Условие необходимости и возможности сезонного (годового) регулирования стока. Расчет сезонного регулирования стока. Интегральные (суммарные) календарные кривые стока и отдачи.	ПКС-1.2 ПКС-2.2	Вопрос на зачет 27-28

5	Многолетнее регулирование стока	<p>Сущность и необходимость многолетнего регулирования стока. Полезная емкость водохранилища многолетнего регулирования стока и ее составляющие.</p> <p>Расчет многолетней и сезонной составляющих объема водохранилища многолетнего регулирования стока балансовым способом по календарным рядам гидрометрических наблюдений.</p> <p>Определение многолетней составляющей объема обобщенным методом сложения кривых обеспеченности.</p> <p>Метод статистических испытаний.</p> <p>Применение смоделированных рядов стока при водохозяйственных расчетах водохранилищ</p>	<p>ПКС-1.2</p> <p>ПКС-2.2</p>	Вопрос на зачет 29-31
6	Регулирование стока по паводий и паводков	<p>Общая методика расчета</p> <p>Приближенные способы расчета трансформации максимальных расходов водохранилищем. Регулирующее влияние на сток паводий и паводков систем и каскада водохранилищ</p>	<p>ПКС-1.2</p> <p>ПКС-2.2</p>	Вопрос на зачет 32
7	Эксплуатация водохранилищ	<p>Подготовка водохранилища к эксплуатации: лесосводка и лесочистка, санитарная подготовка территории водохранилища и зон водозабора, инженерная защита объектов и сооружений.</p> <p>Служба эксплуатации водохранилища, ее задачи.</p> <p>Инженерные методы эксплуатации водохранилищ.</p> <p>Основные правила использования водных ресурсов водохранилища.</p> <p>Диспетчерские графики. При-</p>	<p>ПКС-1.2</p> <p>ПКС-2.2</p>	Вопрос на зачет 33

		<p>менение диспетчерских графиков и гидрологических прогнозов для повышения эффективности работы водохранилищ.</p> <p>Гидрометеорологическое и гидрометрическое обеспечение службы эксплуатации водохранилищ.</p> <p>Охрана водных ресурсов водохранилища от загрязнения</p>		
8	Водохранилища и окружающая природная среда	<p>Воздействие водохранилищ на окружающую природную среду, гидрологический и гидрохимический режим поверхностных и подземных вод. Затопление и подтопление земель. Влияние регулирования стока на русловые процессы, формирование берегов, хозяйственную деятельность в зоне водохранилища, условия судоходства, рыбное хозяйство. Экономическая оценка мероприятий по регулированию стока.</p>	<p>ПКС-1.2</p> <p>ПКС-2.2</p>	Вопрос на зачет 34-36

**Перечень вопросов к зачету по дисциплине
«Инженерная гидрология и регулирование стока»**

1. Задачи регулирования стока.
2. Водопотребление и водопользование. Требования различных отраслей народного хозяйства на воду.
3. Необходимость регулирования стока.
4. Понятие о водохозяйственном балансе.
5. Классификация видов регулирования стока: по назначению, продолжительности, степени использования стока и др.
6. Назначение и классификация водохранилищ.
7. Основные составляющие объема и нормативные уровни водохранилищ.
8. Мертвый объем, его назначение, расчет.
9. Полезный объем и нормальный подпорный уровень.
10. Сгонно-нагонные колебания уровней воды в водохранилищах.
11. Порядок водохозяйственного расчета водохранилищ.
12. Таблично-цифровые или аналитические методы расчетов водохранилища.
13. Графические методы расчета водохранилища.
14. Расчетная обеспеченность отдачи.
15. Типы задач при расчетах регулирования стока.
16. Варианты правил регулирования (наполнения и сработки) водохранилища при эксплуатации, их достоинства, недостатки, условия применения.

17. Балансовые и обобщенные методы расчета регулирования стока, их достоинства и недостатки.
18. Факторы, определяющие заилиение водохранилищ.
19. Отложение наносов по длине водохранилищ.
20. Понятие о переработке берегов водохранилищ.
21. Методика расчета объема и сроков заилиения.
22. Мероприятия по уменьшению заилиения водохранилищ.
23. Потери воды на испарение с зоны затопления и подтопления.
24. Методика учета потерь воды на дополнительное испарение.
25. Потери воды на фильтрацию и при зимней сработке
26. Мероприятия по уменьшению потерь воды.
27. Сущность, необходимость и возможность сезонного (годового) регулирования стока.
28. Расчет сезонного регулирования стока таблично-цифровым балансовым методом.
29. Сущность и необходимость многолетнего регулирования стока.
30. Полезная емкость водохранилища многолетнего регулирования стока и ее составляющие.
31. Определение многолетней составляющей объема обобщенным методом сложения кривых обеспеченности (второй метод С. Н. Крицкого и М.Ф. Менкеля).
32. Метод вероятных вариантов (метод А. Д. Саваренского).
33. Служба эксплуатации водохранилища, ее задачи.
34. Основные правила использования водных ресурсов водохранилища.
35. Охрана водных ресурсов водохранилища от загрязнения.
36. Воздействие водохранилищ на окружающую природную среду. Затопление и подтопление земель.

Критерии оценки компетенций.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока» проводится в соответствии с рабочим учебным планом в 5 семестре в форме зачета. Студенты допускаются к зачету по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Оценка знаний студента на зачете носит комплексный характер, является балльной и определяется его: ответом на зачете; результатами тестирования знания основных понятий; активной работой на практических занятиях.

Оценивание студента на зачете по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока»

Знания, умения, навыки студента на зачёте по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока» оцениваются оценками: «зачтено», « не зачтено» .

Основная оценка, идущая в ведомость, студенту выставляется в соответствии с бально-рейтинговой системой. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой.

Оценивание студента по бально-рейтинговой системе дисциплины «Инженерная гидрология и регулирование стока» складывается из суммирования оценок:

$$\text{Оценка} = \text{Оценка активности} + \text{Оц.тестир} + \text{Оц.зачёт}$$

1) Активная работа на практических занятиях оценивается действительным числом в интервале от 0 до 10 по формуле:

$$\text{Оц. активности} = \frac{\text{Пр. активн.}}{\text{Пр. общее}} * 10(1)$$

Где *Оц. активности* - оценка за активную работу;

Пр. активн. - количество практических занятий по предмету, на которых студент активно работал;

Пр. общее — общее количество практических занятий по изучаемому предмету.

Максимальная оценка, которую может получить студент за активную работу на практических занятиях равна 10.

2) Результаты тестирования оцениваются действительным числом в интервале от 0 до 4 по формуле:

$$\text{Оц. тестир} = \frac{\text{Число правильных ответов}}{\text{Всего вопросов в тесте}} * 10 \quad (2)$$

Где *Оц. тестир.* - оценка за тестирование.

Максимальный балл, который студент может получить за тестирование равен 10.

3) *Оценивание студента на зачете*

Оценка	Баллы	Требования к знаниям
«зачтено»	15	- Студент свободно справляется с решением практических задач, причем не затрудняется с решением при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой.
	12	- Студент справляется с решением практических задач, однако видоизменение заданий могут вызвать некоторое затруднение, правильно обосновывает принятое решение, твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
	9	- Студент с трудом справляется с решением практических задач, теоретический материал при этом может грамотно изложить, не допуская существенных неточностей в ответе на вопросы.
«не зачтено»	6	- Студент не знает, как решать практические задачи, несмотря на некоторое знание теоретического материала.
	3	- Студент не знает теоретический материал, и не знает, как решать

	практические задачи
0	-Студент не посещал занятия, не знает теоретический материал, и не знает, как решать практические задачи

Общая оценка знаний по курсу строится путем суммирования оценок:

$$\text{Оценка} = \text{Оценка активности} + \text{Оц.тестир} + \text{Оц.зачёт}$$

Ввиду этого общая оценка представляет собой действительное число от 0 до 35.

Зачтено - 35- 17 баллов, не зачтено – 16 - 0 баллов.

3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине «Инженерная гидрология и регулирование стока»

№ п/п	Раздел дисциплины	Контролируемые дидактические единицы	Контролируемые компетенции (или их части)	Другие оценочные средства**	
				вид	кол-во
1	Задачи и виды регулирования стока	Водопользователи и водопотребители. Необходимость регулирования стока. Классификация видов регулирования стока. Нормативные уровни и составляющие объема водохранилища. Расчет и построение нормативных уровней воды.	ПКС-1.2 ПКС-2.2	Устный опрос** практическое занятие тесты	1 1 1
2	Методика расчета водохранилища и определение его основных характеристик	Состав и порядок водохозяйственного расчета водохранилища. Расчетная обеспеченность отдачи. Варианты правил регулирования. Балансовые и обобщенные методы расчета регулирования стока. Батиграфические и объёмные характеристики водохранилища.	ПКС-1.2 ПКС-2.2	Устный опрос** практическое занятие тесты	1 2 1
3	Определение потерь воды из водохранилища	Потери воды на испарение с зоны затопления и подтопления. Потери воды на фильтрацию. Потери воды при зимней сработке водохранилища. Мероприятия по уменьшению потерь воды.	ПКС-1.2 ПКС-2.2	Устный опрос** Тесты практическое занятие	2 1 1
4	Расчет водохранилища сезонно-годового регулирования стока	Условие необходимости и возможности сезонного (годового) регулирования стока. Расчет сезонного регулирования стока. Интегральные (суммар-	ПКС-1.2 ПКС-2.2	Устный опрос** практическое занятие	1 1

		ные) календарные кривые стока и отдачи.			
5	Многолетнее регулирование стока	<p>Сущность и необходимость многолетнего регулирования стока. Полезная емкость водохранилища многолетнего регулирования стока и ее составляющие.</p> <p>Расчет многолетней и сезонной составляющих объема водохранилища многолетнего регулирования стока балансовым способом по календарным рядам гидрометрических наблюдений.</p> <p>Определение многолетней составляющей объема обобщенным методом сложения кривых обеспеченности.</p>	<p>ПКС-1.2</p> <p>ПКС-2.2</p>	Устный опрос** практическое занятие	1 2
6	Регулирование стока половодий и паводков	<p>Общая методика расчета Приближенные способы расчета трансформации максимальных расходов водохранилищем.</p> <p>Регулирующее влияние на сток половодий и паводков систем и каскада водохранилищ.</p>	<p>ПКС-1.2</p> <p>ПКС-2.2</p>	Устный опрос** практическое занятие	1 1
7	Эксплуатация водохранилищ	<p>Подготовка водохранилища к эксплуатации: лесосводка и лесочистка, санитарная подготовка территории водохранилища и зон водозабора, инженерная защита объектов и сооружений.</p> <p>Служба эксплуатации водохранилища, ее задачи.</p> <p>Инженерные методы эксплуатации водохранилищ.</p> <p>Основные правила использования водных ресурсов водохранилища.</p> <p>Диспетчерские графики. Применение диспетчерских графиков и гидрологических прогнозов для повышения эффективности работы водохранилищ.</p> <p>Гидрометеорологическое и гидрометрическое обеспечение службы эксплуатации водохранилищ.</p> <p>Охрана водных ресурсов водохранилища от загрязнения.</p>	<p>ПКС-1.2</p> <p>ПКС-2.2</p>	Устный опрос**	1
8	Водохранилища и	Воздействие водохранилищ на	ПКС-1.2	Устный	1

	окружающая природная среда	окружающую природную среду, гидрологический и гидрохимический режим поверхностных и подземных вод. Затопление и подтопление земель. Влияние регулирования стока на русловые процессы, формирование берегов, хозяйственную деятельность в зоне водохранилища, условия судоходства, рыбное хозяйство. Экономическая оценка мероприятий по регулированию стока.	ПКС-2.2	опрос** тесты	1
--	----------------------------	--	---------	------------------	---

** - устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование); практическая работы.

Тестовые задания для промежуточной аттестации и текущего контроля знаний студентов

Вопрос 1. Что такое регулирование речного стока?

- А) перераспределение во времени объёма стока в соответствии с требованиями водопользования, а также в борьбе с наводнениями;
- Б) определение параметров водохранилища в зависимом и независимом от значения требования водопользователей качество и режим водных ресурсов;
- В) определение основных характеристик водотока, на котором создаётся водохранилище.

Вопрос 2. Перечислить основные задачи регулирования стока:

- А) водный расчёт, метеорологический расчёт;
- Б) гидрологический, водохозяйственный расчёт, использованных ресурсов;
- В) математический расчёт, водозаборный расчёт.

Вопрос 3. Что такое водопользование?

- а) использование воды с безвозвратным изъятием из водохранилища;
- б) расход воды;
- в) сброс сточных вод.

Вопрос 4. Кто входит в группу водопользования?

- А) рыбное хозяйство, рекреация, здравоохранение, энергетика;
- Б) промышленность, с/х;
- В) люди.

Вопрос 5. Что такое водопотребление?

- А) пользование водами, водными объектами для удовлетворения нужд промышленности, с/х;
- б) расход воды;
- в) все отрасли воды народного хозяйства, в которых использование воды, связано с изъятием её из водоисточника.

Вопрос 6. С помощью чего осуществляется регулирование стока?

- А) с помощью водотоков;
- Б) с помощью специальных искусственных водоёмов;
- В) с помощью различных рек

Вопрос 7. Какие бывают виды регулирования стока, которые классифицируют основные признаки?

- А) по назначению, по продолжительности, по степени использования стока;
- Б) по направлению, по степени задерживания;
- В) по замедлению.

Вопрос 8. По назначению водохранилища подразделяются:

- А) суточные, недельные;
- Б) сезонные, многогодичные;
- В) запасные, задерживающие, комплексные.

Вопрос 9. Что можно отнести к рекреации?

- А) спорт, отдых, туризм;
- Б) работа;
- В) С/Х.

Вопрос 10. Водные ресурсы, это:

- А) вся вода на планете;
- Б) запасы поверхностных и подземных вод, рассматриваемой территории;
- В) воды, которые используются человеком.

Вопрос 11. Назовите основные источники истощения водных ресурсов:

- А) химическое загрязнение;
- Б) биологическое и термическое загрязнение рек;
- В) оба варианта;
- Г) предложите свой вариант.

Вопрос 12. Чем определяются размеры водохранилища?

- А) нормативными уровнями и объёмами;
- Б) архитекторами;
- В) заказчиками.

Вопрос 13. Назовите три предельных нормативных уровня:

- А) нормальный подпорный уровень (НПУ), форсированный подпорный уровень (ФПУ), уровень мёртвого объёма (УМО);
- б) минимальный проектный уровень (МПУ), средний подпорный уровень (СПУ), уровень мёртвого объёма.

Вопрос 14. Назовите вариант недостающего слова в предложении: «Ёмкость , используется для срезки максимальных расходов половодья и паводков, а также для уменьшения размеров сбросных сооружений»:

- А) тросирования;
- Б) форсирования;
- В) индексирования.

Вопрос 15. Как найти глубину сработки?

- А) $h_{срб} = НПУ - УМО$;
- Б) $h_{срб} = НПУ + УМО$;
- В) $h_{срб} = НПУ - УФБ$.

Вопрос 16. Чем определяются капитальные вложения?

- А) в зависимости от размера сооружения;
- Б) сметно-финансовым расчётом;
- В) по возможности заказчика.

Вопрос 17. По глубине водоём делят на следующие зоны:

- А) глубоководная, широководная, прибойная;
- Б) глубоководная, мелководная, прибойная, приурезная.

Вопрос 18. С чем связано определение всех видов потерь воды?

- А) с характеристиками водохранилища;
- Б) с характеристиками ландшафта;
- В) с площадью зеркала воды.

Вопрос 19. Как правило, водоёмы затопляют речные долины, в которых?

- А) заросшие поймы;
- Б) нет определённых типов долин;
- В) слой стока, значительно отличается от среднего слоя стока всего бассейна.

Вопрос 20. При регулировании стока, учёт потерь воды на дополнительное испарение по интервалам времени необходим для:

- А) нахождения ёмкости водохранилища и составления баланса воды в нём за период регулирования;
- Б) нахождения ёмкости водохранилища;
- В) для восполнения потерь.

Вопрос 21. В испарение с суши включается:

- А) транспирация, испарение с почвы и кроны деревьев, ствола деревьев, стеблей и листьев;
- Б) испарение с любого живого существа (растения или животного), а также с любого предмета;
- В) испарение с искусственно установленных водоёмов.

Вопрос 22. Все мероприятия по снижению потерь воды на испарение обосновываются:

- А) по ГОСТу;
- Б) технико-экономическими расчётами;

Вопрос 23. Основные характеристики водотока:

- А) скорость, транспортирующая способность, термические условия, минерализация;
- Б) скорость, направление течения.

Вопрос 24. Заиление, это:

- А) процесс заполнения наносами водохранилища;
- Б) заполнение водохранилища тиной;
- В) регулятор стока.

Вопрос 25. Что означает выражение фракционный состав наносов?

- А) целостный состав;
- Б) зерновой состав;
- В) иловый состав.

Вопрос 26. Срок службы водохранилища, это:

- А) время, в течение которого наносами заполняется мёртвый объём и обеспечивается нормальная подача воды потребителям;
- Б) это продолжительность заиления водохранилища до отметки НПУ;
- В) это срок годности водохранилища.

Вопрос 27. Срок заиления, это:

- А) соотношение температур и плотности воды, притекающей и находящейся в водохранилище;
- Б) это продолжительность заиления водохранилища до отметки НПУ;
- В) оба определения.

Вопрос 28. Окончите предложение: «Независимо от вида регулирования стока водохранилище рассчитывают методом

Вопрос 29. Назовите три части баланса:

- А) расходная, приходная, аккумулятивная;
- Б) расходная, приходная, резервуарная,
- В) приходная, резервуарная, дренажная.

Вопрос 30. Полезный объём водохранилища, необходимый для полного удовлетворения требований водопользователей, равен:

А) объёму дефицитов;

Б) объёму избытков;

В) А и Б.