

ОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 Г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Гидрологические расчеты

Направление подготовки/ специальность	20.04.02 Природообустройство и водопользование		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Инженерные изыскания в строительстве		
Специализация	Инженерные изыскания в строительстве		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1	Семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Заведующий кафедрой - руководитель ОГ на правах кафедры			Н.В. Гусева
Руководитель ООП			О.Г. Савичев
Преподаватель			О.Г. Савичев

2020 г.

1. Роль дисциплины «Гидрологические расчеты» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Гидрологические расчеты	2	ОПК(У)-6	способность собирать, обобщать и анализировать экспериментальную и техническую информацию	ОПК(У)-6.В1	Владеет опытом анализа гидрогеологической, гидрологической и водохозяйственной информации и оценки соответствующих условий
				ОПК(У)-6.У1	Умеет оценивать ресурсы и запасы вод, определять зоны санитарной охраны источников водоснабжения, гидрологические характеристики
				ОПК(У)-6.31	Методы гидрогеологических, гидрологических и водохозяйственных расчетов, основные термины и определения, нормативные документы
		ПК(У)-1	способность определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов	ПК(У)-1.В2	Владеет навыками обобщения и анализа информации, необходимой для разработки проектов капитального строительства
				ПК(У)-1.У2	Умеет проводить статистический анализ информации, необходимой для разработки проектов капитального строительства, выполнять выбор расчетных схем и методов
				ПК(У)-1.32	Знает методы анализа информации, необходимой для разработки проектов капитального строительства, основные термины и определения, нормативные документы
		ПК (У)-2	способность использовать знания методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования	ПК(У)-2.В1	Владеет навыками определения инженерно-геологических, гидрогеологических, экологических и гидрометеорологических характеристик, необходимых для разработки проектов капитального строительства, навыками составления декларации безопасности гидротехнического сооружения
				ПК(У)-2.У1	Умеет определять расчетные инженерно-геологические, гидрогеологические, экологические и гидрометеорологические характеристики, необходимые для разработки проектов капитального строительства, класс надежности гидротехнического сооружения
				ПК(У)-2.31	Знает методы определения расчетных инженерно-геологических, гидрогеологических, экологических и гидрометеорологических характеристик, виды нагрузок и воздействий на системы и сооружения природообустройства и водопользования, основные термины и определения, нормативные документы
		ПК (У)-7	способность разрабатывать и вести базы экспериментальных данных, производить поиск и выбор методов и моделей для решения научно-исследовательских задач, проводить сравнение и анализ полученных результатов исследований, выполнять математическое моделирование природных процессов	ПК(У)-7.В1	Владеет навыками математического моделирования геохимических, гидрогеологических и гидрологических процессов, навыками ведения баз данных о состоянии систем и сооружений природообустройства и водопользования, компонентов окружающей среды, визуализации водохозяйственной, инженерно-геологической, гидрогеологической информации
				ПК(У)-7.У1	Умеет структурировать процессы накопления и обработки данных, процессы разработки, апробации и использования математических моделей, разрабатывать графические приложения к отчетной документации по инженерным изысканиям
				ПК(У)-7.31	Знает подходы, методы, преимущества и ограничения математического моделирования геохимических, гидрогеологических и гидрологических процессов, основные термины и определения геоинформатики, современные программные продукты ГИС и САПР
		ПК (У)-8	способность делать выводы, формулировать заключения и рекомендации, внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной	ПК(У)-8.В1	Владеет навыками разработки разделов отчетной документации по инженерным изысканиям
				ПК(У)-8.У1	Умеет составлять отчетную документацию по инженерным изысканиям
				ПК(У)-8.31	Знает структуру и содержание отчетной документации по инженерным изысканиям

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
			собственности		
		ПК (У)-9	способность проводить поиск, получение, обработку и анализ данных полевых и лабораторных исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования	ПК(У)-9.В1	Владеет навыками планирования и проведения научных исследований при проведении инженерных изысканий в особо сложных природных и техногенных условиях
				ПК(У)-9.У1	Умеет планировать научные исследования при проведении инженерных изысканий в особо сложных природных и техногенных условиях
				ПК(У)-9.31	Знает требования к основным и специальным видам инженерных изысканий и связанным с ними научным исследованиям, требования государственной экспертизы к проектной документации, основные термины и определения, нормативные документы

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Владеет навыками анализа гидрометеорологической информации и проведения гидрологических расчетов в составе инженерных изысканий и работ по эксплуатации систем природообустройства и водопользования	ОПК(У)-6, ПК(У)-1, ПК(У)-2, ПК(У)-7, ПК(У)-8, ПК(У)-9	Раздел 1. Задачи и методы гидрологических расчетов. Раздел 2. Расчёт гидрологических характеристик.	• Тестирование • Индивидуальное домашнее задание • Экзамен
РД-2	Умеет выполнять расчет основных гидрологических характеристик при наличии, недостаточности и отсутствии данных наблюдений	ПК(У)-1, ПК(У)-2, ПК(У)-7, ПК(У)-8, ПК(У)-9	Раздел 1. Задачи и методы гидрологических расчетов. Раздел 2. Расчёт гидрологических характеристик. Раздел 3. Гидрологическое обоснование параметров водохозяйственных систем.	• Тестирование • Индивидуальное домашнее задание • Экзамен
РД-3	Знает цели, задачи гидрологических расчетов, методы определения гидрологических характеристик при наличии, недостаточности и отсутствии данных наблюдений, нормативную базу гидрологических расчетов	ПК(У)-1, ПК(У)-2, ПК(У)-8, ПК(У)-9	Раздел 1. Задачи и методы гидрологических расчетов. Раздел 3. Гидрологическое обоснование параметров водохозяйственных систем.	• Тестирование • Индивидуальное домашнее задание • Экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка – максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтингом-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий				
1.	Тестирование					
№	Тест	Вариант ответа №1	Вариант ответа №2	Вариант ответа №3	Вариант ответа №4	Вариант ответа №5
1	Определение понятия «водный объект»:	природный или искусственный водоем, водоток либо иной объект, постоянное или временное сосредоточение вод в котором имеет характерные формы.	природный или искусственный водоем, водоток либо иной объект, постоянное или временное сосредоточение вод в котором имеет характерные формы и признаки водного режима; сосредоточение природных вод из поверхности суши либо в горных породах, имеющее характерные формы распространения и черты режима.	природное образование, занимающее часть земной поверхности и представляющее собой отложения торфа, насыщенные водой и покрытые специфической растительностью.	водное пространство в пределах естественных, искусственных или условных границ.	болото с отложениями торфа от 0,3 до 1,0 м в неосушенном состоянии.
2	Определение понятия "подземные воды",	воды (в том числе минеральная вода), находящаяся в подземных водных объектах; к подземным водным объектам относятся: 1)	воды, находящиеся на поверхности суши в виде различных водных объектов; к подземным водным объектам относятся:	воды (в том числе минеральная вода), находящаяся в подземных водных объектах; к подземным водным объектам относятся: 1)	воды (в том числе минеральная вода), находящаяся в подземных водных объектах; к подземным водным объектам относятся: 1)	природная вода, характеризующаяся постоянным ионно-солевым составом, содержанием биологически активных

№	Тест	Вариант ответа №1	Вариант ответа №2	Вариант ответа №3	Вариант ответа №4	Вариант ответа №5
	виды подземных водных объектов:	бассейны подземных вод; 2) водоносные горизонты.	1) моря или их отдельные части (проливы, заливы, в том числе бухты, лиманы и другие); 2) водотоки (реки, ручьи, каналы); 3) водоемы (озера, пруды, обводненные карьеры, водохранилища); 4) болота; 5) природные выходы подземных вод (родники, гейзеры); 6) ледники, снежники.	бассейны подземных вод; 2) водоносные горизонты; 3) болота (болотные воды).	бассейны подземных вод; 2) водоносные горизонты; 3) болота (болотные воды); 4) родники; 5) гейзеры.	компонентов и специфическими свойствами.
3	Определение понятия "поверхностные воды", виды поверхностных водных объектов:	воды, находящиеся на поверхности суши в виде различных водных объектов и атмосферных осадках; к поверхностным водным объектам относятся: 1) моря или их отдельные части (проливы, заливы, в том числе бухты, лиманы и другие); 2) водотоки (реки, ручьи, каналы); 3) водоемы (озера, пруды, обводненные карьеры, водохранилища); 4) болота; 5) природные выходы подземных вод (родники, гейзеры); 6) ледники, снежники.	воды, находящиеся в атмосферном воздухе в различных состояниях.	воды (в том числе минеральная вода), находящаяся в поверхностных водных объектах; к поверхностным водным объектам относятся родники, болота, водоносные горизонты.	воды, находящиеся на поверхности суши в виде различных водных объектов; к поверхностным водным объектам относятся: 1) моря или их отдельные части (проливы, заливы, в том числе бухты, лиманы и другие); 2) водотоки (реки, ручьи, каналы); 3) водоемы (озера, пруды, обводненные карьеры, водохранилища); 4) болота; 5) природные выходы подземных вод (родники, гейзеры); 6) ледники, снежники.	природная вода, характеризующаяся постоянным ионно-солевым составом, содержанием биологически активных компонентов и специфическими свойствами.
4	Поверхностные водные объекты состоят из:	поверхностных вод и покрытых ими земель в пределах водосбора.	поверхностных вод и покрытых ими земель в пределах береговой линии.	подземных и поверхностных вод и покрытых ими земель в пределах береговой линии.	поверхностных вод и верхней части недр в пределах береговой линии.	поверхностных вод.
5	Определение понятия «болото»:	природное образование, занимающее часть земной поверхности и представляющее собой отложения торфа, насыщенные водой и покрытые специфической растительностью.	природное образование, занимающее часть земной поверхности и покрытое травяной растительностью.	природное образование, занимающее часть земной поверхности и представляющее собой отложения органических веществ.	природное образование, занимающее часть земной поверхности и покрытое древесной растительностью.	природное образование, занимающее часть земной поверхности и покрытое древесной растительностью.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
2.	Индивидуальное домашнее задание	Методика гидрологических расчетов при определении границ водоохранной зоны реки при наличии и отсутствии данных наблюдений.
3.	Экзамен	Темы для подготовки к экзамену: 1. Определение понятия «гидрологические расчеты». Основные задачи гидрологических расчетов в составе инженерных изысканий для строительства. 2. Категории водотоков и критерии их выделения. Примеры водотоков различных категорий. 3. Классификации водных объектов по водному режиму и водному питанию (классификации М.И. Львовича, Б.Д. Зайкова). 4. Основные нормативные документы, используемые в гидрологических расчетах в составе инженерных изысканий для строительства. 5. Задачи и этапы статистического анализа гидрологической информации при проведении гидрологических расчетов в составе инженерных изысканий для строительства. Критерии проверки на однородность, случайность, соответствие теоретической и эмпирической кривых распределения вероятностей. 6. Способы гидрологических расчетов и условия их выбора. 7. Методика выбора реки-аналога для определения гидрологических характеристик неизученной реки. 8. Методика определения нормы водного стока, максимального и минимального стока при наличии данных наблюдений.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		9. Методика определения нормы водного стока, максимального и минимального стока при недостаточности данных наблюдений. 10. Методика определения нормы водного стока при отсутствии данных наблюдений. 11. Методика определения максимального стока весеннего половодья при отсутствии данных наблюдений. 12. Методика определения максимального стока дождевых паводков при отсутствии данных наблюдений. 13. Методика определения минимального водного стока зимней и летне-осенней межени при отсутствии данных наблюдений. 14. Методика определения уровней воды при наличии и отсутствии данных наблюдений. 15. Влияние заболоченности, озерности и лесистости водосборов на максимальный водный сток и способы его оценки. 16. Влияние заболоченности, озерности и лесистости водосборов на минимальный водный сток и способы его оценки. 17. Методы определения внутригодового распределения стока. Оценка внутригодового распределения по методу средних распределений. 18. Методика построения расчетного гидрографа весеннего половодья. 19. Методика определения положения береговой линии рек и озер. 20. Методы расчета уровней болотных вод. 21. Условия формирования ледовых заторов и зажоров. 22. Определения понятий «русло», «пойма», «долина», «русловой процесс», «тип руслового процесса». Классификация русловых процессов Государственного гидрологического института. 23. Понятие о стоке взвешенных и влекомых наносов. Взаимосвязи русловых процессов и твердого стока. 24. Методы расчета стока взвешенных и влекомых наносов при отсутствии данных наблюдений. 25. Методика оценки русловых деформаций при наличии данных наблюдений. Состав наблюдений за русловыми процессами. 26. Способы оценки русловых деформаций при отсутствии данных наблюдений. 27. Классификации природных вод по минерализации. 28. Классификации природных вод по преобладающим ионам. 29. Методики определения фоновой концентрации вещества в речных водах и выявления отклонений от фона.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		30. Уравнение для определения допустимой концентрации вещества в сточных водах, сбрасываемых в водоток.

5. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания															
1.	Тестирование	Тестирование проводится два раза в семестр. Тестирование проводится в компьютерной форме в течение фиксированного времени (первый тест – в течение недели; второй тест – в течение рабочего дня). Тест содержит 5 вариантов ответов на каждый вопрос. Критерии оценивания тестирования соответствуют шкале для оценочных мероприятий экзамена: степень выполнения 90–100% – «отлично» – 18-20 бал.; 70–89% – «хорошо» – 14-17 бал.; 55–69% – «удовлетворительно» – 11-13 бал.; 0–54% – «неудовлетворительно» – 0-10 бал. Полученные баллы при первом тесте умножаются на коэффициент 0.25, при втором – на 0.5. Максимальный балл за первое тестирование – 5 баллов, за второе – 10.															
2.	Индивидуальное домашнее задание	Для более глубокой проработки материала дисциплины необходимо выполнение индивидуальных домашних заданий, которые помогут студенту приобрести необходимые практические навыки. Индивидуальные задания способствуют углубленному изучению теоретических вопросов организации и нормирования труда и являются основой для проверки степени усвоения приобретенных знаний и достижения результатов по дисциплине. Индивидуальные домашние задания выполняются студентом в соответствии с календарным рейтинг-планом дисциплины. Критерии оценивания заданий: <table><tr><th>Критерий</th><th>6-8 балла</th><th>3-5 балла</th><th>0-3 баллов</th></tr><tr><td>1. Выполнение заданий</td><td>Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы</td><td>Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы</td><td>Задание выполнено верно, в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы</td></tr><tr><td>2. Качество и сроки выполнения работы</td><td>Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок</td><td>Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели</td><td>Работа сдана с опозданием более чем на две недели</td></tr></table>				Критерий	6-8 балла	3-5 балла	0-3 баллов	1. Выполнение заданий	Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	2. Качество и сроки выполнения работы	Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок	Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели	Работа сдана с опозданием более чем на две недели
Критерий	6-8 балла	3-5 балла	0-3 баллов														
1. Выполнение заданий	Задание выполнено верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы	Задание выполнено верно, в полном объеме, не прописан алгоритм выполнения задания, частично содержит анализ и выводы														
2. Качество и сроки выполнения работы	Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок	Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели	Работа сдана с опозданием более чем на две недели														
3.	Экзамен	В рамках изучаемых разделов дисциплины осуществляется текущее оценивание степени освоения студентами изученного материала. Проверка освоения лекционного материала проводится путем тестирования и контрольных вопросов в письменной форме. Проверка освоения материала															

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания													
		практических и лабораторных занятий проводится по результатам выполнения соответствующих работ. Допуск по итогу текущего контроля рассчитывается на основе суммы баллов, набранных за все виды оценочных мероприятий. Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий. Экзамен проводится устно по всем разделам изучаемой дисциплины, в случае чрезвычайных ситуаций – в дистанционном режиме – путем ответа на тесты в течение 1 часа. В обычном варианте (при устной сдаче) экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов и одной задачи. Пример типовой задачи: Рассчитать среднее арифметическое, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, коэффициент асимметрии, используя средства MS Excel; определить расход воды обеспеченностью около 20 % для ряда значений расходов воды (в м³/с): 120; 103; 123; 110; 98; 95; 108; 112; 92; 89; 117; 94; 101; 125. В задачах меняются числовые значения параметров. Критерии оценивания экзамена: <table><tr><td>Критерий</td><td>0,6 – 1 балла</td><td>0,5 – 0,1 балла</td><td>0 баллов</td><td>Итого</td></tr><tr><td>1. Выполнение тестовых заданий</td><td>Правильный ответ на вопрос тестового задания</td><td>Частично правильный ответ на вопрос тестового задания</td><td>Не правильный ответ на вопрос тестового задания</td><td>20 баллов</td></tr></table> Максимальный балл за экзамен 20 баллов. Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене.				Критерий	0,6 – 1 балла	0,5 – 0,1 балла	0 баллов	Итого	1. Выполнение тестовых заданий	Правильный ответ на вопрос тестового задания	Частично правильный ответ на вопрос тестового задания	Не правильный ответ на вопрос тестового задания	20 баллов
Критерий	0,6 – 1 балла	0,5 – 0,1 балла	0 баллов	Итого											
1. Выполнение тестовых заданий	Правильный ответ на вопрос тестового задания	Частично правильный ответ на вопрос тестового задания	Не правильный ответ на вопрос тестового задания	20 баллов											