

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Горного дела и строительства
Кафедра «Санитарно-технические системы»

Утверждено на заседании ученого совета
ИГДиС
«24» декабря 2021 г., протокол № 4

Директор института


_____ Р.А.Ковалев

**ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ)
АТТЕСТАЦИИ (МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И
ЗАЩИТЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ)**

**по основной профессиональной образовательной программе
высшего образования – программе магистратуры**

по направлению подготовки
08.04.01 Строительство

с направленностью (профилем)
Водоснабжение и водоотведение

Формы обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 080401-01-22

Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**Разработчик:**

Р.О. Белоусов, доцент, к.т.н, доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Согласовано:

Заведующий кафедрой СТС

Ковалев Р.А.

1 Цель и задачи итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденным приказом Минобрнауки России от 31 мая 2017 г. № 482.

Задачами проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации являются:

- оценка способности обучающегося, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения;
- оценка уровня сформированности у обучающегося компетенций, установленных ОПОП ВО в соответствии с ФГОС ВО;
- принятие решения о выдаче обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации.

2 Форма(ы) итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

3 Объем и продолжительность итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация по ОПОП ВО проводится в 4 семестре (для обучающихся по очной форме обучения), в 5 семестре (для обучающихся по заочной форме обучения).

Объем и продолжительность итоговой (государственной итоговой) аттестации приведены ниже.

Очная форма обучения

Компоненты итоговой (государственной итоговой) аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем самостоятельной работы в академических часах
		в неделях	в академических часах	Консультации	Аттестационные (государственные аттестационные) испытания	
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	9	7	324	10	0,5	313,5

Заочная форма обучения*

Компоненты итоговой (государственной итоговой) аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем самостоятельной работы в академических часах
		в неделях	в академических часах	Консультации	Аттестационные (государственные аттестационные) испытания	
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	9	19	324	10	0,5	313,5

4 Методические указания по подготовке и защите выпускной квалификационной работы

4.1 Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы, достижение которых подлежит оценке в ходе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

В ходе выполнения и защиты ВКР оценивается сформированность следующих компетенций:

УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6

ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6 ОПК-7

ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы

4.2 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде магистерской диссертации.

4.3 Требования к выпускной квалификационной работе

4.3.1 Требования к структуре выпускной квалификационной работы

Структура, содержание и объем ВКР определяются заданием, оформленным по установленной форме.

Задание разрабатывается руководителем выпускной квалификационной работы и утверждается заведующим выпускающей кафедрой. В бланке задания к ВКР руководителем указываются исходные данные, содержание пояснительной записки и чертежей.

С заданием на ВКР обучающийся должен быть ознакомлен под роспись.

Графическая часть состоит из 8-10 листов формата А1 показывающих основные проектные решения ВКР

Текстовая часть ВКР оформляется в виде пояснительной записки (с выделением каждого раздела) на листах формата А4.

4.3.2 Требования к содержанию выпускной квалификационной работы

Начинается пояснительная записка с титульного листа, затем помещается бланк задания. На следующей странице приводится содержание ВКР.

Пояснительная записка состоит из следующих разделов.

- Введение: кратко излагаются задачи проектирования.
- Основная часть: разбивается на разделы по типам систем (например: водозабор, насосная станция 1-го подъема, станция водоподготовки, насосная станция 2-го подъема, магистральные сети).
- Заключение: кратко излагаются основные проектные решения.

4.3.3 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Текст печатается на листах формата А4 (Times New Roman 12, интервал – одинарный). Все страницы, кроме титульной, нумеруются арабскими цифрами.

Изложение материала должно быть кратким, без лишних подробностей и повторений. Графики и рисунки нумеруются и подписываются. Формулы приводятся в общем виде с пояснением символов. После формулы приводится числовая подстановка исходных параметров и результат вычисления с единицами измерения.

Каждая страница должна иметь рамку и штамп, оформленные в соответствии с ГОСТ 21. 101 и сшита.

Графическое оформление чертежей ВКР должно быть выполнено с учетом ГОСТ 21. 501.

4.4 Требования к порядку выполнения, подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы

В работе над ВКР можно выделить два направления. Первое направление заключается в работе в аудитории под руководством преподавателя – консультанта над наиболее сложными разделами ВКР.

Второе направление заключается в самостоятельной работе по выполнению ВКР с использованием учебной, методической и справочно-нормативной литературы. Возникающие при этом вопросы выясняют на индивидуальных консультациях.

Завершается работа над ВКР оформлением пояснительной записки и выполнением графической части.

Выполненная ВКР (текстовая и графическая части) проверяются преподавателями – консультантами по соответствующим разделам. После исправления замечаний, сделанных по выполненной им работе, текстовая и графическая части подписываются исполнителем, консультантами, преподавателем, ответственным за нормоконтроль на выпускающей кафедре, и руководителем ВКР.

Руководитель ВКР подписывает все чертежи, преподаватели-консультанты – только чертежи по соответствующим разделам.

Обучающийся обязан представить окончательный вариант ВКР руководителю не позднее чем за 10 календарных дней до даты защиты ВКР.

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы представляет на выпускающую кафедру письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее – отзыв), в котором оценивает соответствие работы выданному заданию, степень самостоятельности обучающегося при выполнении выпускной квалификационной работы, уровень подготовленности (сформированности требуемых стандартом и образовательной программой компетенций) обучающегося, выявленный в процессе работы над вы-

пусковой квалификационной работой, проверяет ВКР и подписывает титульный лист работы (пояснительной записки), рекомендуя выпускную квалификационную работу на защиту.

Если руководитель не считает возможным допустить обучающегося к защите выпускной квалификационной работы, то он обосновывает свое мнение в отзыве. Основаниями для недопуска руководителем обучающегося к защите являются:

- несоответствие работы выданному заданию;
- неполнота, низкое качество, грубые ошибки в разработке отдельных разделов;
- выявленная руководителем несамостоятельность обучающегося при выполнении работы.

Заведующий выпускающей кафедрой принимает окончательное решение о допуске работы к защите выпускной квалификационной работы и подписывает титульный лист работы.

Заведующий кафедрой может своим распоряжением организовать на кафедре предварительное слушание обучающихся по результатам выполненных работ.

Заведующий кафедрой в обязательном порядке выносит на заседание кафедры рассмотрение выпускной квалификационной работы обучающегося в случаях, если:

- руководитель выпускной квалификационной работы дал отрицательный отзыв и (или) не считает возможным допустить работу к защите;
- либо заведующий выпускающей кафедрой или лицо, его заменяющее, считает невозможным квалифицировать представленные материалы как выпускную квалификационную работу, которая может быть представлена к защите.

На заседании кафедры должен присутствовать руководитель ВКР.

Решение кафедры о допуске или недопуске выпускной квалификационной работы к защите является окончательным.

Законченная ВКР вместе с письменным отзывом руководителя представляется на защиту.

Перед защитой ВКР отправляется на внешнюю рецензию.

Выпускную квалификационную работу защищает перед комиссией, утвержденной приказом по университету.

Выпускная работа представляет собой обобщенный доклад, в котором излагаются основные (генеральные) проектные решения работы.

Для доклада по ВКР предоставляется 15...20 минут, затем магистрант отвечает на вопросы членов комиссии.

Оценка определяется после обсуждения членами комиссии качества выполнения, глубины проработки вопросов, определенных в задании, и результатов защиты ВКР.

4.5 Порядок и критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы и уровня сформированности компетенций обучающегося

Критерии оценки результатов защиты ВКР и уровня сформированности компетенций обучающегося

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
1	Основные результаты и выводы в ВКР	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 УК-6	основные результаты и выводы нечеткие, размытые, не соответствуют поставленным задачам или недостоверны	Недостаточный	30
		ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-6	основные результаты и выводы соответствуют задачам, но их достоверность вызывает некоторые сомнения	Пороговый	50
		ОПК-7 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	выводы четко сформулированы, достоверны, опираются на полученные результаты и соответствуют поставленным задачам	Повышенный	65
2	Качество оформления ВКР	УК-1 УК-2 ОПК-4	ВКР не отвечает требованиям, предъявляемым к оформлению ВКР	Недостаточный	5
			ВКР выполнена аккуратно и отвечает большинству требований, предъявляемых к ВКР	Пороговый	10
			ВКР отвечает всем требованиям, предъявляемым к ВКР	Повышенный	15
3	Содержание доклада на защите ВКР	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5	доклад нелогичен, неправильно структурирован, не отражает сути ВКР	Недостаточный	2
		ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	доклад отражает суть ВКР, но имеет погрешности в структуре	Пороговый	5
			доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть ВКР	Повышенный	10
4	Ответы на вопросы на защите ВКР	ПК-1 ПК-2 ПК-3	не даны ответы на большинство вопросов	Недостаточный	1
		ПК-4 ПК-5	даны ответы на большинство вопросов	Пороговый	5
		ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9	даны исчерпывающие ответы на все вопросы	Повышенный	10
Максимально возможное количество баллов					100

Показатели №№ 1 – 2 и соответствующие компетенции оцениваются, в том числе, на основе отзывов руководителя ВКР и рецензента.

Шкалы оценок результатов защиты ВКР

Система оценивания	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобальная система оценивания				
Академическая система оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

4.6 Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для проведения процедуры защиты выпускной квалификационной работы

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-1.

1. Какими источниками Вы пользовались при подготовке ВКР?
2. По каким критериям Вы осуществляли отбор литературы при подготовке ВКР?
3. Какие недостатки Вы выявили в подходах других авторов к проблеме, рассматриваемой в Вашей ВКР?
4. Какие методы поиска исходных данных использовались Вами в ходе выполнения ВКР?
5. Использовали ли Вы проектный подход при выполнении ВКР?
6. Какие критерии отбора информации использовались Вами в ходе выполнения ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-2

1. Какие ресурсы необходимы для достижения поставленной в Вашей ВКР цели?
2. С какими ограничениями Вы столкнулись при выполнении ВКР?
3. Как Вы определяли оптимальные варианты решений для достижения цели, поставленной в Вашей ВКР?
4. Какими методиками Вы пользовались при разработке цели и задач ВКР?
5. Как оценивалась Вами потребность в ресурсах в ходе выполнения ВКР?
6. Какими нормативными правовыми актами Российской Федерации Вы пользовались при выполнении Вашей ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-3.

1. Вы выполняли ВКР индивидуально или в составе группы?
2. Какие стратегии и стили социального взаимодействия были использованы Вами в ходе выполнения ВКР?
3. Возникла ли у Вас в ходе выполнения ВКР необходимость в выполнении лидерской роли в какой-либо группе? Какие стили лидерства или навыки лидера Вы при этом использовали?
4. Приходилось ли Вам в процессе работы участвовать в командной деятельности, принятии групповых решений или разрешении конфликтов?
5. Какие навыки, приемы и способы общения и взаимодействия Вы применяли в ходе выполнения ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-4

1. Докладывали ли Вы результаты выполнения ВКР на студенческих чтениях, конференциях и симпозиумах?
2. В чём заключаются актуальность и практическая значимость Вашей ВКР?
3. Какие результаты, полученные в ходе выполнения ВКР, Вы считаете наиболее весомыми и почему?
4. Опирались ли Вы на иностранные источники при написании ВКР?
5. Докладывали ли Вы результаты выполнения ВКР на студенческих чтениях, конференциях и симпозиумах с докладами или презентациями на иностранном языке?
6. Выполняли ли Вы аннотированный и (или) реферативный переводы статей при написании ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-5.

1. Изучали ли Вы научные работы по теме ВКР с подходом к решению проблемы, отличающимся от Вашего? В чём их суть?
2. Насколько актуальна для современного этапа развития общества проблема, лежащая в основе исследования ВКР?
3. Осуществляли ли Вы апробацию результатов, полученных в ходе выполнения Вашей ВКР, на национальных конференциях?
4. Осуществляли ли Вы апробацию результатов, полученных в ходе выполнения Вашей ВКР, на международных конференциях?
5. Отличаются ли подходы иностранных исследователей к проблеме, рассматриваемой в вашей ВКР, от подходов отечественных исследователей? Если да, то чем?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-6.

1. Какие навыки и приемы тайм-менеджмента Вы использовали в ходе выполнения ВКР?
2. Какие групповые и личные цели Вы ставили в ходе выполнения ВКР?
3. Какие приемы и навыки саморазвития Вы использовали или формировали в ходе выполнения ВКР?
4. Какие приемы и средства саморегуляции саморазвития Вы использовали в ходе выполнения ВКР?
5. Какие компетенции у Вас сформировались при выполнении и подготовке к защите ВКР?
6. Как Вы планировали процесс подготовки ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Опишите суть метода последовательных приближений.
2. Опишите суть метода продолжения по параметру.
3. Поясните, для каких задач особенно удобно применять метод Власова-Канторовича.
4. Опишите суть метода конечных элементов.
5. Опишите суть метода конечных разностей.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-2

1. Какими компьютерными программами Вы пользовались в процессе выполнения ВКР?
2. Какими электронными ресурсами и базами данных Вы пользовались для поиска информации в процессе выполнения ВКР?
3. Каким образом Вами осуществлялся критический анализ найденной информации в процессе выполнения ВКР?
4. Каковы современные мировые тенденции в области автоматизированного проектирования зданий?
5. Оценивается умение представлять информацию с помощью информационных и компьютерных технологий при выполнении ВКР:
 - умение работы в программе Microsoft Power Point при составлении презентации.
 - умение формировать отчетный документ в виде пояснительной записки.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-3

1. Каким образом осуществляется экономическая оценка новых технологических решений при возведении зданий?
2. Перечислите основные элементы внутренних водопроводных систем?
3. Что является задачей гидравлического расчета водопроводной сети?
4. В каких местах для осмотра сети водоотведения устраивают колодцы?
5. Каким образом достигается обеспечение качества в строительном производстве.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-4

1. Назовите требования, предъявляемые к организационно-технологическим документам.

2. Каким образом осуществляется подготовка необходимой документации для обеспечения сертификации определенной строительной продукции и производственных процессов в строительстве.
3. Каким образом осуществляется выполнение контроля качества отдельных видов строительно-монтажных работ
4. Опишите, как организуется процесс сдачи возведенных зданий и сооружений в эксплуатацию.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-5

1. Назовите пути снижения себестоимости строительства.
2. Перечислите основные принципы определения эффективности инвестиций.
3. Какие способы увеличения интенсивности использования основных производственных фондов Вам известны?
4. Какими нормативно-техническими документами Вы пользовались в процессе выполнения ВКР?
5. Назовите цель проведения авторского надзора.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-6

1. Какие методы исследования вы использовали в процессе выполнения ВКР?
2. Проводились ли Вами какие-либо эксперименты, подтверждающие теоретические положения ВКР?
3. В чем заключается научная новизна Вашей ВКР?
4. Каким образом осуществлялась обработка экспериментальных данных в Вашей ВКР?

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-7

1. Каким образом осуществляется лицензирование деятельности строительных организаций в России?
2. Опишите принципы деятельности СРО (саморегулируемые организации).
3. Опишите особенности механизмов взаимодействия участников строительного производства в современных условиях.
4. Перечислите особенности строительного рынка.
5. Назовите должность работника в структуре организации, который является главным ответственным лицом, отвечающим за качество проектной документации,

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-1

Использованные при проектировании профессиональные компьютерные программные средства:

1. описать назначение использованных программных оболочек
2. достоинства и недостатки использованных программных оболочек

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-2

Принципы гидравлического расчета при проектировании элементов систем водоснабжения и водоотведения:

1. Водозаборы из открытых водоемов
2. Водозаборы подземных вод
3. Станция водоподготовки
4. Насосные станции водоснабжения или водоотведения:
5. Сети водоснабжения (водоводы, магистраль)
6. Сети водоотведения (дворовые, квартальные, коллектора)
7. Внутрипостроечные сети водоснабжения и водоотведения
8. Станция очистки сточных вод

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-3

1. методика определения антропогенной нагрузки на водные объекты
2. принципы составления водных балансов
3. основные принципы комплексного использования водных ресурсов

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-4

Водозаборы:

1. учет гидрогеологии и гидрологии
2. обоснование выбранного типа водозабора
3. конструкция основных водоприемных узлов
4. применяемые насосы

Станция водоподготовки

1. основные требования к степени очистки
2. общая технологическая схема очистки
3. учет требований по микробиологии
4. основные принципы работы сооружений и их место в общей схеме очистки (например: общий принцип работы контактных префильтров)
5. компоновка станции водоподготовки

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-5

Насосные станции водоотведения:

1. тип насосной станции
2. тип применяемых насосов
3. учет требований надежности
4. принцип подбора насосного оборудования
5. обвязка насосов
6. компоновка насосных станций

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-6

Станция очистки сточных вод

1. основные требования к степени очистки
2. общая технологическая схема очистки
3. влияние гидрологии и топографии на компоновку станции
4. основные принципы работы сооружений очистки и их место в общей схеме очистки (например: общий принцип работы аэротенков-вытеснителей)
5. выпуск очищенной сточной воды в водоем
6. обработка осадков
7. основные принципы работы сооружений обработки осадков и их место в общей схеме очистки (например: общий принцип работы метантанков)
8. утилизация обработанных осадков
9. компоновка станции очистки сточных вод

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-7

Системы и методы проектирования санитарно-технических систем:

1. Определение расчетных расходов и напоров воды для отдельных домов и коттеджей
2. Установки фильтрования.
3. Установки сорбционные.
4. Установки обезжелезивания.
5. Установки деманганации
6. Умягчение воды методом Na-катионирования.
7. Ультрафиолетовое обеззараживание воды.

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-8

Внедрение инновационные технологические схем при проектировании санитарно-технических систем

1. перспективные проектные решения санитарно-технических систем
2. инновационные технологические схемы при проектировании санитарно-технических систем

Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-9

1. использованные информационные источники для выполнения ВКР
2. как использовались информационные технологии для решения научно-технических задач при выполнении ВКР
3. Сбор, анализ и систематизация информации по теме исследования, подготовка научно-технических отчетов, обзоры публикаций по теме исследования
4. принципы отбора информации по теме ВКР
5. наличие публикаций и их тематика

4.7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения защиты выпускной квалификационной работы

Для проведения защиты ВКР требуется аудитория оснащенная видеопроектором, компьютером (ноутбуком) и настенным или переносным экраном.

4.8 Перечень рекомендуемой литературы для выполнения и подготовки к защите выпускной квалификационной работы

1. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебник для вузов / Ю. В. Воронов ; под общ. ред. Ю. В. Воронова .— 5-е изд., перераб. и доп. — М. : АСВ, 2009 .— 760 с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-93093-119-4 (в пер.) . 23экз.
2. Сайриллинов, С. Ш. Гидравлика систем водоснабжения и водоотведения : учеб. пособие для вузов / С. Ш. Сайриллинов .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : АСВ, 2008 .— 351 с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-93093-247-8 (в пер.) . 27экз.
3. Музалевская, Г.Н. Инженерные сети городов и населенных пунктов : учеб.пособие для вузов / Г.Н.Музалевская .— М. : АСВ, 2006 .— 148с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-93093-424-X : 170.51. 6экз.
4. Тужилкин, А.М. Примеры гидравлических расчетов : учеб.пособие для вузов / А.М.Тужилкин [и др.] .— 2-е изд.,перераб. — М. : АСВ, 2008 .— 167с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 978-5-93093-521-9 : 114.00. 97экз.
5. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения : учебник для сред. спец. учеб. заведений / Г.Н.Жмаков .— М. : Инфра-М, 2005 .— 237с. : ил. — (Среднее профессиональное образование) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-16-001998-7 /в пер./ : 100.00.
6. Корзун Н.Л. Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий [Электронный ресурс]: учебное пособие для лекционных и практических занятий магистрантов специальностей 270800 «Строительство», магистерской программы 27080.68 «Инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков» (ВВМ)/ Корзун Н.Л.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 187 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20405>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
7. Авсюкевич Д. А. Насосы.Вентиляторы.Кондиционеры : справочник / Авсюкевич Д.А.[и др.];под ред.Е.М.Рослякова .— СПб. : Политехника, 2006 .— 822с. : ил. — ISBN 5-7325-0794-9 /в пер./ : 794.75. 14 экз

8. Тужилкин А.М, Злобин Е.К, Бурдова М.Г., Белоусов Р.О. Гидравлика: учебное пособие. Тула: Изд-во ТулГУ, 2017, 266 с. – 200 экз.
9. Примеры расчета элементов речных водозаборных сооружений : Учеб.пособие / Е.К.Злобин,А.М.Тужилкин,В.Н.Калинчев,В.М.Вислогузов и др.;ТулГУ .— 2-е изд.,перераб. — Тула : Гриф и К., 2002 .— 116с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-8125-0257-9 : 30.00.
10. Журба М.Г., Соколов Л.И., Говорова Ж.М. Водоснабжение.Проектирование систем и сооружений : учеб.пособие для вузов:в 3 т. Т.1 / М.Г.Журба,Л.И.Соколов,Ж.М.Говорова;под ред.М.Г.Журбы .— 2-е изд.,доп.и перераб. — М. : АСВ, 2003 .— 288с. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-93093-210-7 /в пер./ : 250.00.
11. Горбачев, Е.А. Проектирование очистных сооружений водопровода из поверхностных источников : учеб.пособие для вузов / Е.А.Горбачев .— 2-е изд.,доп.и перераб. — М. : АСВ, 2004 .— 240с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-93093-271-9 /в пер./ : 156.00.
12. Кичигин В.И. Моделирование процессов очистки воды : учеб.пособие для вузов / В.И.Кичигин .— М. : АСВ, 2003 .— 230с. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-93093-218-2 /в пер./

4.9 Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для выполнения и подготовки к защите выпускной квалификационной работы

1. *Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ”* : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. С экрана
2. ЭБС *IPRBooks* универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана
3. Научная Электронная Библиотека *eLibrary* – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru/> .- Загл. с экрана.
6. <http://www.engineer-constructor.ru/> (сайт проектировщиков сетей и сооружений)
7. <http://www.proektant.org/> (форум проектировщиков сетей и сооружений)

4.10 Перечень информационных технологий, необходимых для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

4.10.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. *Текстовый редактор Microsoft Word*;
2. *Программа подготовки презентаций Microsoft Power Point*;
3. *САПР КОМПАС или AutoCade*

4.10.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- 1.*Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.*