

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Воронежский государственный технический университет

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета
Д.В. Панфилов
09 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА дисциплины

«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА»

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация №2 «Строительство подземных сооружений»

Квалификация (степень) выпускника инженер-строитель

Год начала подготовки 2016 г.

Нормативный срок обучения 6 лет

Форма обучения очная

Авторы программы:



к.т.н., доцент Ким В.Х.

Программа обсуждена на заседании кафедры Строительных конструкций, оснований и фундаментов имени проф. Ю.М. Борисова
«31» августа 2017 года Протокол № 1

Зав. кафедрой



/Панфилов Д.В./

Воронеж 2017

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель дисциплины – развитие творческой активности и научной самостоятельности студентов, подготовка к решению научно-исследовательских задач профессиональной деятельности, формированию знаний и практических навыков по методам и способам планирования научных экспериментальных исследований в области расчета и проектирования подземных сооружений.

1.2. Задачи дисциплины:

- закрепление, расширение, углубление освоенных в ходе обучения профессиональных компетенций;
- получение опыта отбирать и анализировать необходимую информацию, формулировать цели и задачи исследований;
- овладение компьютерной техникой, основами компьютерного моделирования, численного эксперимента и компьютерной обработкой экспериментальных данных по стандартным программам и специализированным прикладным программам;
- проведение самостоятельного исследования по выбранной студентом тематике научно-исследовательской работы (НИР);
- подготовка и написание выпускной квалификационной работы (ВКР).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина *«Научно-исследовательская работа»* относится к **Блоку 2 «Практики»** циклу *«Производственная практика»* учебного плана.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения данной дисциплины.

Изучение дисциплины *«Научно-исследовательская работа»* требует основных знаний, умений и компетенций студента по курсам: высшей математики, физики, химии, технической механики, сопротивления материалов, строительной механики, основания и фундаменты, подземные сооружения и конструкции.

После изучения предшествующих дисциплин студент должен

знать:

- способы обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретации;
- методы анализа и самоанализа, способствующих развитию личности научного работника

уметь:

- воспринимать, анализировать и реализовывать научно-обоснованные инновации в профессиональной деятельности;
- выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и привлекать их для решения соответствующий физико-математический аппарат;
- пользоваться методиками обработки результатов эксперимента;
- делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований;
- работать на персональном компьютере, осуществлять самостоятельный творческий поиск необходимой информации с помощью ПК, работать с книгами и брошюрами по нужной проблематике.

Дисциплина «*Научно-исследовательская работа*» является предшествующей для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины «*Научно-исследовательская работа*» направлен на формирование следующих компетенций:

- владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-2);
- владением методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-11);
- способностью проведения геотехнических изысканий и научных исследований для проектирования зданий и подземных сооружений, составления их планов (ПСК- 2.3).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании;
- методы организации и проведения НИР;
- методики проведения научных исследований;
- методы реализации технологии научного исследования;
- цели и задачи выпускной квалификационной работы
- основные аналитические и численные методы расчета деформаций, прочности и устойчивости грунтов, а также давления грунтов на ограждающие конструкции подземных сооружений.

Уметь:

- планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения;
- сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования;
- готовить и ставить эксперимент, оформлять и оценивать результаты научных исследований;
- составлять отчеты, доклады или писать статьи по результатам научного исследования.

Владеть навыками:

- формировать план исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования;
- использования имеющегося оборудования в научной деятельности;
- представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, тезисов докладов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати;
- выбора и обоснования методики исследования;

- развивать свой профессиональный научно-исследовательский уровень и самостоятельно осваивать новые методы исследования;
- самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения в научно-исследовательской деятельности;
- планирования научно-исследовательской работы и использование результатов НИР в учебном процессе.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «*Научно-исследовательская работа*» составляет **21** зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
			С
Аудиторные занятия (всего)	-		-
В том числе:			
Недель	14		14
Практические занятия (ПЗ)	-		-
Лабораторные работы (ЛР)	-		-
Самостоятельная работа (всего)	-		-
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	дифференц.зачёт		дифференц.зачёт
Общая трудоемкость час	756		756
зач. ед.	21		21

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Подбор материала для ВКР	Уточнение и окончательное утверждение темы ВКР; подбор материала для выпускной квалификационной работы; завершение экспериментального или теоретического исследования
2	Результаты НИР	Подготовка доклада по результатам экспериментального или теоретического исследования; участие в научных конкурсах, инновационных проектах; апробация результатов исследования на научных конференциях, семинарах и т.п.; подготовка научных публикаций (статья или доклад с тезисами)
3	Оформление ВКР	Объем и структура ВКР; требования к оформлению ВКР
4	Результаты ВКР	Подготовка к предзащите выпускной квалификационной работы

5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин				
		1				
1.	Выпускная квали- фикационная работа	+				

5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего час.
1.	Не предусмотрены программой	-	-	-	-	-

5.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, часы
		Не предусмотрен программой	

5.5 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисципли- ны	Наименование практических занятий	Трудоемкость, час.
1		Не предусмотрены программой	

6. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Курсовой проект не предусмотрен учебным планом.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУ- ТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МО- ДУЛЮ)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Компетенция (общекультурная – ОК; общепрофессиональная – ОПК; профессиональная – ПК)	Форма контроля	семестр
1	2	3	4
1	ОПК-2 - владение эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Зачет с оценкой	С
3	ПК-11 - владение методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Зачет с оценкой	С
4	ПСК 2.3 - способностью проведения геотехнических изысканий и научных исследований для проектирования зданий и подземных сооружений, составления их планов	Зачет с оценкой	С

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Дескриптор компетенции	Показатель оценивания	Форма контроля					
		РГР	КЛ	КР	Т	Зачет с оцен.	Эк-за-мен
Знает	средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании; методы организации и проведения НИР; методики проведения научных исследований; методы реализации технологии научного исследования; цели и задачи выпускной квалификационной работы; основные аналитические и численные методы расчета деформаций, прочности и устойчивости грунтов, а также давления грунтов на ограждающие конструк-	—	—	-	-	+	-

	ции подземных сооружений (ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3)						
Умеет	планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; готовить и ставить эксперимент, оформлять и оценивать результаты научных исследований; составлять отчеты, доклады или писать статьи по результатам научного исследования (ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3)	–	–	–	–	+	–
Владеет	навыками формировать план исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; использовать имеющееся оборудование в научной деятельности; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, тезисов докладов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати; выбора и обоснования методики исследования; развивать свой профессиональный научно-исследовательский уровень и самостоятельно осваивать новые методы исследования; самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения в научно-исследовательской деятельности; планировать научно-исследовательскую работу и использовать результаты НИР в учебном процессе (ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3)	–	–	–	–	+	–

7.2.1. Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибальной шкале с оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;

- «не аттестован».

Де-скриптор компетенции	Показатель оценивания	Оцен-ка	Критерий оценивания
Знает	средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании; методы организации и проведения НИР; методики проведения научных исследований; методы реализации технологии научного исследования; цели и задачи выпускной квалификационной работы; основные аналитические и численные методы расчета деформаций, прочности и устойчивости грунтов, а также давления грунтов на ограждающие конструкции подземных сооружений (ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3)	отлично	Показал знания учебно-методической литературы, лабораторного и программного обеспечения по рекомендованным дисциплинам учебного плана.
Умеет	планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; готовить и ставить эксперимент, оформлять и оценивать результаты научных исследований; составлять отчеты, доклады или писать статьи по результатам научного исследования (ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3)		
Владеет	навыками формировать план исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; использовать имеющееся оборудование в научной деятельности; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, тезисов докладов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати; выбора и обоснования методики исследования; развивать свой профессиональный научно-исследовательский уровень и самостоятельно осваивать новые методы исследования; самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения в научно-исследовательской		

Де-скриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	деятельности; планировать научно-исследовательскую работу и использовать результаты НИР в учебном процессе (ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3)		
Знает	средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании; методы организации и проведения НИР; методики проведения научных исследований; методы реализации технологии научного исследования; цели и задачи выпускной квалификационной работы; основные аналитические и численные методы расчета деформаций, прочности и устойчивости грунтов, а также давления грунтов на ограждающие конструкции подземных сооружений (ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3)	хорошо	Показал знания учебно-методической литературы.
Умеет	планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; готовить и ставить эксперимент, оформлять и оценивать результаты научных исследований; составлять отчеты, доклады или писать статьи по результатам научного исследования (ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3)		
Владеет	навыками формировать план исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; использовать имеющееся оборудование в научной деятельности; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, тезисов докладов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати; выбора и обоснования методики исследования; развивать свой профессиональный научно-исследовательский уровень и самостоятельно осваивать новые методы исследования; самостоя-		

Де-скриптор компетенции	Показатель оценивания	Оцен-ка	Критерий оценивания
	тельно приобретать и использовать новые знания и умения в научно-исследовательской деятельности; планировать научно-исследовательскую работу и использовать результаты НИР в учебном процессе (ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3)		
Знает	средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании; методы организации и проведения НИР; методики проведения научных исследований; методы реализации технологии научного исследования; цели и задачи выпускной квалификационной работы; основные аналитические и численные методы расчета деформаций, прочности и устойчивости грунтов, а также давления грунтов на ограждающие конструкции подземных сооружений (ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3)	удовлетворительно	Показал частичные знания учебно-методической литературы.
Умеет	планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; готовить и ставить эксперимент, оформлять и оценивать результаты научных исследований; составлять отчеты, доклады или писать статьи по результатам научного исследования (ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3)		
Владеет	навыками формировать план исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; использовать имеющееся оборудование в научной деятельности; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, тезисов докладов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати; выбора и обоснования методики исследования; развивать свой профессиональный научно-исследо-		

Де-скриптор компетенции	Показатель оценивания	Оцен-ка	Критерий оценивания
	вательский уровень и самостоятельно осваивать новые методы исследования; самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения в научно-исследовательской деятельности; планировать научно-исследовательскую работу и использовать результаты НИР в учебном процессе (ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3)		
Знает	средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании; методы организации и проведения НИР; методики проведения научных исследований; методы реализации технологии научного исследования; цели и задачи выпускной квалификационной работы; основные аналитические и численные методы расчета деформаций, прочности и устойчивости грунтов, а также давления грунтов на ограждающие конструкции подземных сооружений (ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3)	«неза-чтено»	Не показал знаний учебно-методической литературы
Умеет	планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; готовить и ставить эксперимент, оформлять и оценивать результаты научных исследований; составлять отчеты, доклады или писать статьи по результатам научного исследования (ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3)		
Владеет	навыками формировать план исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; использовать имеющееся оборудование в научной деятельности; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, тезисов докладов, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати; выбора и		

Де-скриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	обоснования методики исследования; развивать свой профессиональный научно-исследовательский уровень и самостоятельно осваивать новые методы исследования; самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения в научно-исследовательской деятельности; планировать научно-исследовательскую работу и использовать результаты НИР в учебном процессе (ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3)		
Знает	средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании; методы организации и проведения НИР; методики проведения научных исследований; методы реализации технологии научного исследования; цели и задачи выпускной квалификационной работы; основные аналитические и численные методы расчета деформаций, прочности и устойчивости грунтов, а также давления грунтов на ограждающие конструкции подземных сооружений (ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3)	не аттестован	Непосещение НИР
Умеет	планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты измерений и оценивать погрешности и наблюдения; сопоставлять результаты эксперимента с теоретическими предпосылками и формулировать выводы научного исследования; готовить и ставить эксперимент, оформлять и оценивать результаты научных исследований; составлять отчеты, доклады или писать статьи по результатам научного исследования (ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3)		
Владеет	навыками формировать план исследования, модифицировать существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования; использовать имеющееся оборудование в научной деятельности; представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, тезисов докладов, оформленных в соответствии с имеющимися		

Де-скриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати; выбора и обоснования методики исследования; развивать свой профессиональный научно-исследовательский уровень и самостоятельно осваивать новые методы исследования; самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения в научно-исследовательской деятельности; планировать научно-исследовательскую работу и использовать результаты НИР в учебном процессе (ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3)		

7.2.2. Этап промежуточного контроля знаний

Де-скриптор компетенции	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
	Не предусмотрен		

7.3. Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.3.1. Вопросы для зачета

1. Почему необходимо целенаправленно развивать творческое воображение и фантазию в системе НФТМ-ТРИЗ?
2. Как связано творческое воображение с развитием творческого мышления?
3. Перечислите основные методы РТВ, которые по Вашему мнению, целесообразно использовать при работе со студентами.
4. В чем состоит сущность метода Фокальных объектов (МФО)? Кто его автор?
5. В чем сущность метода Мозгового штурма (МШ) ? Кто его автор?
6. Что такое ТС?
7. Назовите основные признаки ТС
8. Можно ли считать технической системой такую ТС, у которой отсутствует всего один признак из четырех?

9. На какой вопрос необходимо ответить, чтобы определить ГПФ (главную полезную функцию) технической системы?
10. Что такое системное качество ТС? Приведите пример из своей практики.
11. Что такое сверхэффект ТС?
12. Что такое идеальный конечный результат?
13. Дайте определения понятий административного, технического и физического противоречия. На каких основных этапах процесса решения творческих задач возникают АП, ТП и ФП.
14. Приведите основные этапы алгоритма решения изобретательской задачи как интеллектуального механизма организации профессионально-творческой деятельности по решению изобретательских задач
15. В чем заключается вепольный анализ?
16. Какие символы используются при построении веполь?
17. Как изображается простой веполь?
18. Что такое «оперативная зона» ТС?
19. Что такое «Изобретательские стандарты ТРИЗ»?
20. Что представляет собой информационный фонд ТРИЗ ?
21. Какое место в информационном фонде занимают «Изобретательские стандарты»?
22. Кто создатель информационного фонда?
23. Назовите эффекты, которые можно использовать для решения творческих инженерных задач.
24. Почему важны знания физических, химических, математических, биологических эффектов при решении творческих инженерных задач?

7.3.2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1		ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3	Зачет с оценкой
2		ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3	Зачет с оценкой
3		ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3	Зачет с оценкой
4		ОПК-2, ПК-11, ПСК2.3	Зачет с оценкой

7.4. Порядок процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности на этапе промежуточного контроля знаний

Не предусмотрен.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование издания	Вид издания (учебник, учебное пособие, методические указания, компьютерная программа)	Автор (авторы)	Год издания	Место хранения и количество
1	Научно-исследовательская работа	Методические указания	Иконин С.В.	Готовится к изданию	Кафедра строительных конструкций оснований и фундаментов им.проф.Ю.М.Борисова

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Не предусмотрены
Лабораторные занятия	Не предусмотрены
Практические занятия	Не предусмотрена
Практика	Работа в организации, занимающейся научно-исследовательской деятельностью или в научном секторе и лабораториях ВГТУ. Проводятся разработка и опробование различных методик проведения соответствующих работ, проводится обработка и интерпретация результатов исследования
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на полученные материалы практики, а также конспекты лекций и рекомендуемую литературу предшествующих дисциплин

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля):

Основная литература:

1. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. - Петрозаводск: Скандинавия, 2004. - 208 с.
2. Зиновкина М. М., Гареев Р. Т., Андреев С. П. Психология творчества: развитие творческого воображения и фантазии в методологии ТРИЗ (РТВ и Ф - ТРИЗ). - М.: МГИУ, 2004. - 364 с.
3. Иванов Г. И. Формулы творчества, или Как научиться изобретать. - М.: Просвещение, 1994. - 208 с.
4. Шпаковский Н.А., Новицкая Е.Л. ТРИЗ. Практика целевого изобретательства. - М., ФОРУМ, 2011. - 336 с.

10.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

- геотехнический программный комплекс MIDAS GTS NX; программные комплексы ЛИ-РА, СКАД.

10.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

1. Учебный портал ВГАСУ www.edu.vgasu.ru;
2. Научная электронная библиотека elibrary.ru;
3. <https://картанауки.рф/>;
4. www.iprbookshop.ru

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:

1. Компьютерный класс (1206 ауд).

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (образовательные технологии)

В процессе выполнения НИР студенты приобретают навыки самостоятельного творческого поиска необходимой информации с помощью ПК, работы с книгами и брошюрами по данной проблематике; работы с эвристическими таблицами и алгоритмом; оформления специальной карты по результатам профессионально творческого процесса решения изобретательской задачи

Конкретное содержание НИР планируется научным руководителем студента, согласовывается с руководителем программы подготовки специалистов и отражается в индивидуальном задании на НИР.

Студенты должны уметь использовать креативный подход при решении проблем в области строительства и проектирования основания и фундаментов зданий и подземных сооружений, обосновывать выбранное научное направление, пользоваться ме-

тодиками научных исследований, делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований, в т.ч. в виде научных докладов и публикаций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (уровень специалиста) (Утвержден приказом Мин. Образования и науки РФ от 11.08.2016 г. № 1030).

Руководитель ОПОП ВО
профессор, к.т.н., доцент



С.В. Иконин

Рабочая программа одобрена методической комиссией строительного факультета "01" сентября 2017 г., протокол № 1 .

Председатель
профессор, канд. экон. наук, доцент



В.Б. Власов