



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института/

О.С. Логунова

«11» октября 2018 г.

ПРОГРАММА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Специальность

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
шифр *наименование специальности*

Направленность (специализация) программы

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
наименование направленности (специализации)

Уровень высшего образования – специалитет

Форма обучения

очная

Институт
Кафедра
Курс
Семестр

строительства, архитектуры и искусства
проектирования зданий и строительных конструкций
6
В

Магнитогорск
2018 г.

Программа научно-исследовательской работы составлена на основе ФГОС ВО по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утвержденного приказом МОиН РФ от 11 августа 2016 № 1030.

Программа научно-исследовательской работы рассмотрена и одобрена на заседании кафедры проектирования зданий и строительных конструкций «05» октября 2018 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой _____ / В.Б. Гаврилов /

Программа научно-исследовательской работы одобрена методической комиссией института строительства, архитектуры и искусства «11» октября 2018 г., протокол № 1.

Председатель _____ / О.С. Логунова /

Программа составлена:

доцентом каф. ПЗиСК, канд. техн. наук

_____ / В.Б. Гаврилов /

Рецензент:

директор ООО НПО «Надежность» канд. техн. наук

_____ / И.В. Матвеев /



1 Цели научно-исследовательской работы

Целями научно-исследовательской работы являются: подготовка студента к решению профессиональных, научно-исследовательских и научно-педагогических задач в сфере изыскательской, проектно-конструкторской, проектно-расчетной и научно-исследовательской деятельности в области строительства и архитектуры.

2 Задачи научно-исследовательской работы

Задачами научно-исследовательской работы являются:

- подготовка студента к инновационной, изыскательской и проектно-расчетной деятельности;
- технико-экономическое обоснование и принятие проектных решений в целом по объекту, координация работ по частям проекта, проектирование деталей и конструкций;
- расчетное обеспечение проектной и рабочей документации, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, оформление законченных проектных работ.

3 Место научно-исследовательской работы в структуре образовательной программы

Для выполнения научно-исследовательской работы необходимы знания, умения и навыки, сформированные в результате освоения дисциплин / практик: «Технология и организация возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений», «Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций», «Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)», «Реконструкция, обследование и испытание сооружений», «Металлические конструкции (общий курс)», «Основания и фундаменты зданий и сооружений», «Композитные конструкции», «Автоматизированное проектирование объектов строительства», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Современные материалы и системы в строительстве», «Строительные материалы», «Строительная механика», «Безопасность жизнедеятельности», «Динамика и устойчивость сооружений», «Сталежелезобетонные конструкции».

Знания, умения и навыки, полученные в процессе выполнения научно-исследовательской работы, необходимы при прохождении Производственной – практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Производственной – преддипломной практики, а также при выполнении ВКР.

4 Место проведения научно-исследовательской работы

Научно-исследовательская работа проводится на базе научных лабораторий МГТУ, на выпускающей кафедре, в строительных и проектных организациях; предприятиях строительной индустрии, оснащенных современным технологическим оборудованием; в экспертных и специализированных организациях, осуществляющих проектные, изыскательские и прочие работы.

5 Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научно-исследовательской работы и планируемые результаты

В результате выполнения научно-исследовательской работы у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-6: Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – терминологию сферы исследования на русском и иностранном языках; – базовые основы культуры научного исследования в области строительства.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – формулировать цель и постановку задачи исследования; – выбирать проблемные вопросы и методы ведения научных исследований в области строительства.
Владеть	– навыками презентации результатов научных исследований.
ОК-7: Способностью к самоорганизации и самообразованию	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – принципы организации работы исследовательского коллектива в области строительства; – задачи, которые необходимо выполнить каждому участнику в составе научно-исследовательского коллектива; – цели и задачи экспериментальных исследований; – актуальность и научную новизну экспериментальных исследований, объем и достоверность полученной информации.
Уметь	– адаптироваться в новых проблемных ситуациях, переоценивать накопленный опыт для решения новых задач.
Владеть	– навыками проведения и рационального планирования научных исследований в области строительства.
ПК-3: Способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническому заданию	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные понятия научных исследований и их методологий; – этапы проведения научных исследований; – содержание методик и программ проведения научных исследований; – методики обработки результатов теоретических и экспериментальных исследований.
Уметь	– выбирать и реализовывать методы ведения научных исследований экспериментальных моделей.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками осуществления экспериментов и наблюдений; – навыками проведения исследовательских и проектных работ в области моделирования организации, технологии и управления строительством; – навыками использования методов обработки результатов экспериментальных исследований, навыками их анализа и осмысления.
ПК-10: Знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основные направления развития науки и производства в области строительства с учетом возможных проблемных ситуаций, складывающихся в новых условиях строительства; – обзор результатов предшествующих отечественных и зарубежных

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	исследований.
Уметь	– анализировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт строительства для подготовки планов и программ научных исследований и разработок.
Владеть	– опытом разработки планов, программ и методик исследований и разработок в области строительства; – навыками работы с научно-технической информацией.
ПК-11: 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	
Знать	– математические методы описания моделей объектов строительства; – принципы работы универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования и математического моделирования.
Уметь	– формулировать физико-математическую постановку задачи исследования объектов строительства; – подготавливать исходные данные для сравнительного анализа отдельных аспектов рассматриваемой проблемы с использованием программно-вычислительных комплексов.
Владеть	– опытом исследования математических моделей объектов строительства; – навыками компьютерного моделирования.
ПК-12: Способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	
Знать	– требования нормативных документов по подготовке отчетов о НИР, единый формат оформления пристатейных библиографических списков в соответствии с ГОСТ.
Уметь	– выделять наиболее важные результаты научных исследований и доводить их до практической реализации; – анализировать и обобщать результаты научно-исследовательской работы.
Владеть	– способами фиксации и защиты объектов интеллектуальной собственности путем своевременной публикации наиболее важных научных результатов; – опытом обработки и представления результатов научных исследований с использованием современных информационных технологий.
ПСК-1.1: Способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов уникальных объектов с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	
Знать	– современные методы исследования в области организации, технологии и управления строительства; – принципы использования средств автоматизированного проектирования.
Уметь	– выбирать необходимые методы исследований, модифицировать су-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	существующие и разрабатывать новые методы, исходя из задач конкретного исследования при проведении исследовательских и проектных работ в области организации, технологии и управления в строительстве; – разрабатывать чертежи с применением средств автоматизированного проектирования.
Владеть	– навыками работы с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования.
ПСК-1.2: Владением знаниями нормативной базы проектирования и мониторинга высотных и большепролетных зданий и сооружений	
Знать	– нормативную базу проектирования и мониторинга высотных и большепролетных зданий и сооружений; – требования к формированию аналитических обзоров в области организации, технологии и управления строительством.
Уметь	– находить в нормативной базе проектирования необходимую информацию.
Владеть	– навыки формирования аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями в области организации, технологии и управления строительством.

6 Структура и содержание научно-исследовательской работы

Общая трудоемкость практики составляет 12 зачетных единиц, 432 акад. часа, в том числе:

- контактная работа 8,1 акад. часа;
- самостоятельная работа 423,9 акад. часа.

№ п/п	Этап выполнения НИР	Семестр/ курс**	Вид работы	Код и структурный элемент компетенции
1	1. Подготовительный этап (часть 1)	В	Проведение организационного собрания. Ознакомление с целями и задачами научно-исследовательской работы. Формирование программы научно-исследовательской работы	ОК-6 – зу ОК-7 – зу ПК-3 – зу ПК-10 – зу ПК-11 – зу ПК-12 – зу ПСК-1.1 – зу ПСК-1.2 – зу
2	2. Подготовительный этап (часть 2)	В	Оформление на прохождение научно-исследовательской работы в организации. Инструктаж по технике безопасности	ОК-6 – зу ОК-7 – зу ПК-3 – зу ПК-10 – зу ПК-11 – зу ПК-12 – зу ПСК-1.1 – зу ПСК-1.2 – зу
3	3. Основной этап (часть 1)	В	Выбор темы исследования.	ОК-6 – зу

			Изучение нормативно-технической и научной документации и литературы и подготовка предварительного литературного обзора. Изучение приборов и оборудования	ОК-7 – зув ПК-3 – зув ПК-10 – зув ПК-11 – зув ПК-12 – зув ПСК-1.1 – зув ПСК-1.2 – зув
4	4. Основной этап (часть 2)	В	Проведение научно-исследовательской работы. Подробный обзор литературы по теме исследования, который основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержит анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы. Проведение научно-производственной работы в специализированной организации (или на базе университета). Ведение дневника, отражающего разработку методологии сбора данных, методов обработки результатов, оценку их достоверности	ОК-6 – зув ОК-7 – зув ПК-3 – зув ПК-10 – зув ПК-11 – зув ПК-12 – зув ПСК-1.1 – зув ПСК-1.2 – зув
5	5. Заключительный этап (часть 1)	В	Анализ полученной информации. Написание и оформление отчета по научно-исследовательской работе. Подготовка доклада и презентации по выполненной работе	ОК-6 – зув ОК-7 – зув ПК-3 – зув ПК-10 – зув ПК-11 – зув ПК-12 – зув ПСК-1.1 – зув ПСК-1.2 – зув
6	6. Заключительный этап (часть 2)	В	Публичная защита отчета по научно-исследовательской работе на кафедральном специализированном научно-исследовательском семинаре	ОК-6 – зув ОК-7 – зув ПК-3 – зув ПК-10 – зув ПК-11 – зув ПК-12 – зув ПСК-1.1 – зув ПСК-1.2 – зув

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по научно-исследовательской работе имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения и проводится в форме зачета с оценкой в семестре В.

Зачет с оценкой выставляется обучающемуся за подготовку и защиту отчета по научно-исследовательской работе на кафедральном специализированном научно-исследовательском семинаре. Подготовка отчета выполняется обучающимся самостоятельно под руководством преподавателя. При написании отчета обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания отчета обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

На протяжении всего периода научно-исследовательской работы обучающийся должен вести дневник, который формируется как приложение к отчету.

Отчет и дневник являются основными документами, характеризующими работу студента во время исследований. Оценивается работа каждого студента, поэтому не допускается оформление одного отчета двумя и более учащимися.

Готовый отчет сдается на проверку преподавателю не позднее последнего дня окончания научно-исследовательской работы. Преподаватель, проверив отчет, может вернуть его для доработки вместе с письменными замечаниями. Обучающийся должен устранить полученные замечания и публично защитить отчет.

При выполнении научно-исследовательской работы студенту следует ориентироваться на нижеприведенный список вопросов, рекомендуемых для проработки.

В случае выполнения научно-исследовательской работы в специализированной организации студенту следует особое внимание уделить наиболее характерным для данной организации конкретным видам деятельности, а также описанию тех производственных процессов и выполняемых работ, в которых студент принимал непосредственное участие.

Строительные машины и механизмы, оборудование и инструменты:

- краткая характеристика машин и механизмов и оборудования, применяемых при исследованиях;

- применяемые датчики, приспособления и инструменты.

Строительные материалы и изделия:

- характеристика применяемых строительных материалов, конструкций и изделий (паспорта и сертификаты).

Проведение испытаний и контроль качества:

- порядок проведения испытаний строительных материалов, конструкций или отдельных образцов;

- используемые приборы и оборудование для контроля качества.

Современные технологии:

- применяемые современные технологии, новое оборудование и материалы;

- внедрение современных технологических решений;

Соблюдение требований технических регламентов и организация работ по охране труда и природоохранной деятельности:

- система управления охраной труда в организации, на базе которой выполнялась научная работа, основные документы организации по безопасности труда, порядок проведения инструктажей, мероприятия по улучшению условий труда, планы ликвидации возможных аварий;

- требования пожарной безопасности;

- мероприятия по охране природной среды и совершенствованию экологической обстановки района.

Состав отчета, требования к содержанию разделов и ориентировочный объем приведены в таблице.

Состав отчета	Общие требования к содержанию разделов отчета
Титульный лист	Оформить в соответствии с методическими указаниями, обязательно наличие подписей студента и руководителя от предприятия (с указанием Ф.И.О., должности)
Содержание	Согласно программе научно-исследовательской работы, с указанием страниц
Введение	Кратко изложить цель и задачи научно-исследовательской работы, указать место и сроки выполнения работы (наименование, организационно-правовая форма и местоположение предприятия, юридический адрес, информационный сайт); отметить, на каких предприятиях ранее осуществлялась подготовка
Основная часть	Текст рекомендуется сопровождать поясняющими схемами, графиками, фотографиями, приветствуется информация в табличной форме. Изложить индивидуальное задание (при наличии такового), отразить выполнение программы научно-исследовательской работы целесообразно в форме дневника, или оформить пояснительную записку, в которой следует раскрыть рекомендуемые вопросы, учитывая специфику проводимых исследований
Заключение	Сформулировать основные выводы по работе. Изложить в отчете анализ результатов выполненных исследований. Указать степень достоверности проведенных испытаний
Список использованных источников	В соответствии с установленными правилами
Приложения	Рекомендуется вынести в приложения копии чертежей, схемы установок, графики по результатам испытаний и анализа результатов. Таблицы с результатами испытаний
Ориентировочный объем отчета 15-25 страниц	

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой

(в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

Для сдачи зачета:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся представляет отчет, в котором в полном объеме раскрыто содержание задания; текст излагается последовательно и логично с применением актуальных нормативных документов; в отчете дана всесторонняя оценка практического материала; используется творческий подход к решению проблемы; сформулированы экономически обоснованные выводы и предложения. Отчет соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

На публичной защите обучающийся демонстрирует системность и глубину знаний, полученных при выполнении научно-исследовательской работы; стилистически грамотно, логически правильно излагает ответы на вопросы; дает исчерпывающие ответы на дополнительные вопросы преподавателя; способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, привести иллюстрирующие примеры;

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыто достаточно полно, материал излагается с применением актуальных нормативных документов, основные положения хорошо проанализированы, имеются выводы и экономически обоснованные предложения. Отчет в основном соответствует предъявляемым требованиям к оформлению.

На публичной защите обучающийся демонстрирует достаточную полноту знаний в объеме программы научно-исследовательской работы при наличии лишь несущественных неточностей в изложении содержания основных и дополнительных ответов; владеет необ-

ходимой для ответа терминологией; недостаточно полно раскрывает сущность вопроса; отсутствуют иллюстрирующие примеры, обобщающее мнение студента недостаточно четко выражено;

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыто слабо и в неполном объеме, выводы правильные, но предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета.

На публичной защите обучающийся демонстрирует недостаточно последовательные знания по вопросам программы научно-исследовательской работы; использует специальную терминологию, но допускает ошибки в определении основных понятий, которые затрудняется исправить самостоятельно; демонстрирует способность самостоятельно, но не глубоко, анализировать материал, раскрывает сущность решаемой проблемы только при наводящих вопросах преподавателя; отсутствуют иллюстрирующие примеры, отсутствуют выводы;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся представляет отчет, в котором содержание раскрыто слабо и в неполном объеме, выводы и предложения являются необоснованными. Материал излагается на основе неполного перечня нормативных документов. Имеются нарушения в оформлении отчета. Отчет с замечаниями преподавателя возвращается обучающемуся на доработку, и условно допускается до публичной защиты.

На публичной защите обучающийся демонстрирует фрагментарные знания в рамках программы научно-исследовательской работы; не владеет минимально необходимой терминологией; допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы преподавателя, которые не может исправить самостоятельно;

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся представляет отчет, в котором очень слабо рассмотрены практические вопросы задания, применяются старые нормативные документы и отчетность. Отчет выполнен с нарушениями основных требований к оформлению. Отчет с замечаниями преподавателя возвращается обучающемуся на доработку, и не допускается до публичной защиты.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение научно-исследовательской работы

а) Основная литература:

1. Краснощеков, Ю.В. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю.В. Краснощёков, М.Ю. Заполева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Инфра-Инженерия, 2019. – 316 с. – ISBN 978-5-9729-0301-6. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1053316> (дата обращения: 30.08.2020).
2. Сетков, В.И. Строительные конструкции. Расчет и проектирование [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Сетков, Е.П. Сербин. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 444 с. – ISBN 978-5-16-003989-3. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/988154> (дата обращения: 30.08.2020).

б) Дополнительная литература:

1. Берлинов, М.В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учебник / М.В. Берлинов. – 7-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 320 с. – ISBN 978-5-8114-1200-6. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112075> (дата обращения: 30.08.2020).
2. Гаврилов, В.Б. Проектирование оснований и фундаментов. Конспект лекций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Б. Гаврилов, А.И. Сагадатов. – Магнитогорск: МГТУ, 2017. – Режим доступа:

- <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Download.asp?type=2&filename=Гаврилов%20В.%20Б.%20Проектирование%20оснований%20и%20фундаментов.%20Конспект.pdf&reserved=Гаврилов%20В.%20Б.%20Проектирование%20оснований%20и%20фундаментов.%20Конспект> (дата обращения 30.08.2020).
3. Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс]: учебник / Б.И. Далматов. – 4-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 416 с. – ISBN 978-5-8114-1307-2. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90861> (дата обращения: 30.08.2020).
 4. Емельянов, О.В. Балочные клетки нормального типа [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.В. Емельянов, С.А. Нищета. – Магнитогорск: МГТУ, 2017. – 49 с. – Режим доступа: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Download.asp?type=2&filename=Емельянов%20О.%20В.%20Балочные%20клетки%20нормального%20типа.pdf&reserved=Емельянов%20О.%20В.%20Балочные%20клетки%20нормального%20типа> (дата обращения 30.08.2020).
 5. Емельянов, О.В. Расчет и проектирование стальных колонн одноэтажных производственных зданий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.В. Емельянов, С.А. Нищета. – Магнитогорск: МГТУ, 2014. – 147 с. – ISBN 978-5-9967-565-8. – Режим доступа: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Download.asp?type=2&filename=Емельянов%20О.%20В.%20Расчет%20и%20проектирование%20стальных%20колонн%20одноэта.pdf&reserved=Емельянов%20О.%20В.%20Расчет%20и%20проектирование%20стальных%20колонн%20одноэта> (дата обращения 30.08.2020).
 6. Малышевская, Л.Г. Основы моделирования в среде автоматизированной системы проектирования "Компас 3D" [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Г. Малышевская. – Железногорск: ФГБОУ ВО СПСА ГПС МЧС России, 2017. – 72 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/912689> (дата обращения: 30.08.2020).
 7. Мандриков, А.П. Примеры расчета металлических конструкций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.П. Мандриков. – СПб.: Лань, 2012. – 432 с. – ISBN 978-5-8114-1315-7. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/9466> (дата обращения 30.08.2020).
 8. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебник / под ред. А.П. Карпенко. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 329 с. – ISBN 978-5-16-010213-9. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1059303> (дата обращения: 30.08.2020).
 9. Павлова, А.И. Сборник задач по строительным конструкциям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.И. Павлова. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 143 с. – ISBN 978-5-16-005374-5. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=430334> (дата обращения 30.08.2020).
 10. Семенов, К.В. Конструкции из дерева и пластмасс. Деревянные конструкции [Электронный ресурс]: учеб. пособие / К.В. Семенов, М.Ю. Кононова. – 2-е изд. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 136 с. – ISBN 978-5-8114-2285-2. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75517> (дата обращения: 30.08.2020).
 11. Федоров, В.В. Реконструкция зданий, сооружений и городской застройки [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Федоров, Н.Н. Федорова, Ю.В. Сухарев. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 224 с. – ISBN 978-5-16-003265-8. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1009813> (дата обращения: 30.08.2020).
 12. Цай, Т.Н. Строительные конструкции. Железобетонные конструкции [Электронный ресурс]: учебник / Т.Н. Цай. – СПб.: Лань, 2012. – 464 с. – ISBN 978-5-8114-1314-0. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/9468> (дата обращения 30.08.2020).

в) Методические указания:

1. Гаврилов, В.Б. Оформление чертежей деревянных конструкций [Текст]: Методические указания к курсовому проекту / В.Б. Гаврилов, Л.Д. Пастухова. – Магнитогорск: МГТУ, 2015. – 16 с.
2. Гаврилов, В.Б. Проектирование деревянных арок [Текст]: Методические указания / В.Б. Гаврилов, Р.М. Каримов. – Магнитогорск: МГТУ, 2014. – 43 с.
3. Гаврилов, В.Б. Расчет и проектирование клефанерной плиты покрытия [Текст]: Методические указания к курсовой работе / В.Б. Гаврилов. – Магнитогорск: МГТУ, 2015 – 12 с.
4. Гаврилов, В.Б. Расчет и проектирование трехшарнирных рам из прямоугольных элементов [Текст]: Методические указания / В.Б. Гаврилов, С.В. Мартынова. – Магнитогорск: МГТУ, 2013. – 23 с.
5. Емельянов, О.В. Расчет и проектирование основных несущих конструктивных элементов рабочих площадок [Текст]: учебно-методическое пособие / О.В. Емельянов, С.А. Ницета. – Магнитогорск, 2007. – 61 с.
6. Заикин, А.И. Расчет железобетонных конструкций многоэтажного здания [Текст]: учебно-методическое пособие / А.И. Заикин, А.Л. Кришан. – Магнитогорск: МГТУ, 2014. – 151 с. – ISBN 978-5-9967-0560-9.
7. Кришан, А.Л. Общие сведения по нагрузкам на высотное здание. Постоянная нагрузка на перекрытие [Текст]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Проектирование строительных конструкций» для студентов специальности 270800.62 / А.Л. Кришан, А.С. Мельничук. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 12 с.
8. Кришан, А.Л. Полезная нагрузка при проектировании высотных зданий [Текст]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Проектирование строительных конструкций» для студентов специальности 270800.62 / А.Л. Кришан. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 7 с.
9. Кришан, А.Л. Ветровые воздействия [Текст]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Проектирование строительных конструкций» для студентов специальности 270800.62 / А.Л. Кришан. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 28 с.
10. Кришан, А.Л. Сейсмическая нагрузка на высотное здание [Текст]: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Проектирование строительных конструкций» для студентов специальности 270800.62 / А.Л. Кришан, Р.Р. Сабиров. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 15 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Лицензионное программное обеспечение:**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
STARK ES УВ в.2014	Д-894-14 от 14.07.2014	бессрочно
Лира САПР 2014	Д-780-14 от 25.06.2014	бессрочно
МОНОМАХ САПР 2014	Д-780-14 от 25.06.2014	бессрочно

Autodesk AutoCad 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно

Интернет-ресурсы:

1. Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/> (дата обращения 30.08.2020).
2. Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://elibrary.ru/project_risc.asp (дата обращения 30.08.2020).
3. Поисковая система Академия Google (Google Scholar) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scholar.google.ru/> (дата обращения 30.08.2020).
4. Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> (дата обращения 30.08.2020).
5. Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp> (дата обращения 30.08.2020).

и другие актуальные справочные материалы информационных ресурсов сети Интернет, которые возможно использовать при выполнении научно-исследовательской работы.

9 Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской работы

Материально-техническое обеспечение строительных и проектных организаций, предприятий строительной индустрии, оснащенных современным технологическим оборудованием, экспертных и специализированных организаций, осуществляющих проектные, изыскательские и прочие работы, на базе которых выполняется научно-исследовательская работа, позволяет в полном объеме реализовать цели и задачи научно-исследовательской работы и сформировать соответствующие компетенции.

Материально-техническое обеспечение необходимое для выполнения научно-исследовательской работы на базе МГТУ:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Лаборатории института строительства, архитектуры и искусства	Гидравлические прессы и машины универсальные испытательные на сжатие и растяжение; измерительный инструмент; тензометры; прогибомеры; автоматические измерители деформаций; тензодатчики; стенд для длительных испытаний контрольных образцов бетона; стенд для длительных испытаний железобетонных конструкций
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации и учебно-наглядных пособий